TV
ANNO XL - SETTEMBRE 1968 - Gruppo III
l'antenna
RASSEGNA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA
NUMERO
9
LIRE 500

9

dott. ing. Alessandro Banfi

Parliamo di crisi

All'apertura della 33ª Mostra Nazionale della Radio a Milano sia l'ingegner Baggiani, Presidente dell'ANIE e organizzatore della Mostra stessa, sia il Ministro delle poste e telecomunicazioni Senatore De Luca, hanno impostato i loro discorsi inaugurali sull'attuale situazione critica dell'industria Radio-TV.

Tale situazione purtroppo in atto da oltre un anno, si sta facendo sempre più pesante non già per motivi di carattere economico generale, bensì per un cumulo di motivi, anche a sfondo psicologico, che si assommano in senso sfavorevole alla ripresa di un mercato brillante e vitale.

È sconsolante notare che viceversa vi sono motivi validi e positivi per giustificare e promuovere tale auspicata ripresa di attenzione ed interesse da parte del pubblico.

Infatti la Mostra della Radio era quest'anno particolarmente interessante sia nel campo dei radioricevitori, con modelli miniaturizzati efficentissimi ed attraentissimi, sia in quello dei televisori quasi tutti totalmente transistorizzati, particolarmente nei modelli portatili da 11 pollici.

Se si aggiunge che i prezzi praticati sono estremamente ridotti ed altamente competitivi anche nei rispetti della produzione MEC, riesce alquanto difficile spiegare lo scarso interesse attuale del pubblico italiano. L'ingegner Baggiani ha voluto puntualizzare due fra i principali motivi dell'attuale situazione critica: la pressione fiscale eccessiva e la mancata introduzione della TV a colori.

Quest'ultimo argomento agisce in modo particolare come freno psicologico sul potenziale acquirente di un televisore sia esso destinato a sostituire il modello invecchiato, sia come secondo televisore portatile. Prima di decidersi all'acquisto, si attende di vedere come va la TV a colori.

Era questa infatti una delle ragioni che avevano qualche anno fa suggerito di non propagandare la TV a colori; ragione dimostratasi fondatissima e che oggi andrebbe decisamente rovesciata.

Ma ciò che più d'ogni altra cosa indispone l'industria del settore è che mentre l'azione di programmazione economica voluta dal Governo rimanda a dopo il 1970 l'introduzione della TV a colori sotto il profilo di un presunto risparmio del cittadino si dà mano libera al diffondersi indiscriminato di spese voluttuarie non necessarie che potrebbero essere devolute per migliorare il livello culturale nazionale.

Comunque, lasciando a parte queste considerazioni, il Senatore De Luca ha assicurato il suo interessamento nel quadro d'azione del Governo come intervento risanatore di una profonda crisi che coinvolge un cospicuo settore produttivo nazionale.

A.

Il nuovo oscilloscopio portatile Philips PM 3200

Il PM 3200 è un nuovo oscilloscopio realizzato dai laboratori della Philips. Durante la progettazione di questo oscilloscopio si sono tenuti in considerazione i vantaggi offerti dai semiconduttori e dalle tecniche costruttive più progredite per realizzare uno strumento non costoso e dotato di ottime caratteristiche tecniche.

Il PM 3200 ha una banda passante che si estende dalla continua fino a 10 MHz con una gamma di tensioni da 2 mV a 50 V per divisione; la precisione è del ± 3%.
In questo oscilloscopio instabilità, ronzio e deriva sono stati praticamente eliminati; non vi è infatti controllo per la regolazione della deriva. Il bilanciamento della continua è automatico e non vi è alcun controllo di regolazione.
La velocità della base dei tempi è regolabile da 0,1 μs/div a 0,5 sec/div in 21 posizioni calibrate, la precisione è ± 5%; questa gamma è normalmente associata a strumenti più costosi. Impiegando un'alta velocità di spazzolamento preferibilmente all'espansione orizzontale, si ha una buona luminosità della traccia anche alle più alte velocità.

Oltre che per le sue prerogative tecniche su una base economica, il PM 3200 si impone in quanto è straordinariamente semplice da utilizzare. Lo sganciamento è automatico; il livello di sganciamento viene derivato dal segnale di ingresso e può essere selezionato dal valore medio o dal valore di picco. Vi è a scelta la polarità positiva o negativa ed anche la selezione di sorgente interna, esterna o frequenza di rete. Ogni operazione viene selezionata mediante commutatore. La stabilità della base dei tempi è incorporata ed agisce su tutta la banda passante.

Quando nessun segnale è applicato, la base dei tempi è libera e fornisce una chiarissima visione anche alle più alte velocità. La superficie utile dello schermo è di 6 × 7,5 cm con 8 divisioni verticali e 10 divisioni orizzontali.

Il PM 3200 può funzionare a tensione alternata, a 24 V tensione continua o con una unità di alimentazione a batterie ricaricabili, collegabile sul posteriore dello strumento e fornibile a richiesta. Le dimensioni sono solamente 17,5 × 21 × 33 cm ed il peso 5,3 kg; con l'unità di alimentazione la profondità aumenta di 6 cm ed il peso di 4,5 kg. Le batterie assicurano un funzionamento di 4 ore e mezzo ed un indicatore di carica ne misura il livello; il tempo di ricarica è di circa 14 ore.
Si può affermare che la relazione caratteristiche/prezzo del PM 3200 rappresenta una nuova classe di oscilloscopio che trova numerosissime applicazioni in laboratorio, manutenzione e servizio industriale, linee di produzione, ecc.

Il nuovo oscilloscopio portatile Philips PM 3200.

1. - UNA NUOVA CONCEZIONE NEL CAMPO DEGLI OSCILLOSCOPI

Da parecchi anni i laboratori Philips avevano allo studio l'opportunità di utilizzare la tecnica dei semiconduttori in nuovi circuiti transistorizzati per oscilloscopi. I risultati attualmente raggiunti superano ogni aspettativa e si può affermare che si è verificata una vera e propria rivoluzione nella progettazione di oscilloscopi. Dalle prime esperienze fu deciso di concentrare ogni sforzo per sviluppare uno strumento che non risultasse di prezzo elevato e offrisse nel contempo le maggiori prestazioni tecniche compatibili col prezzo; semplicità di impiego e ridotte dimensioni furono inoltre esigenze particolarmente curate. Il risultato conseguito si chiama PM 3200.

Con l'adozione di transistori al silicio, gli stessi tipi utilizzati nei circuiti attivi per radio e televisione, fu possibile realizzare nuovi circuiti tecnicamente completi e più economici.

Le prerogative di questi circuiti possono essere così riassunte:
— Stadi di ingresso senza deriva e molto sensibili; la deriva è inferiore a quella di oscilloscopi di prezzo notevolmente superiore e senza l'utilizzazione di componenti costosi.
— Gli amplificatori di uscita per pilotare il tubo catodico assorbono una potenza minima.

Il nuovo oscilloscopio Philips PM 3200 è veramente portatile: il suo peso è di kg. 5,3.

Il nuovissimo oscilloscopio portatile Philips PM 3200 viene impiegato per controllare l'assemblaggio dei componenti in una linea di montaggio di microscopi elettronici.

— I circuiti della base dei tempi sono ad alta velocità ed hanno uno sganciamento stabile fino alle alte frequenze; la banda passante dell'oscilloscopio è di 10 MHz mentre lo sganciamento può facilmente avvenire fino a 20 MHz.
— Alimentazione con alto valore di stabilizzazione per tutte le tensioni utilizzate.
Effettivamente, quanto descritto in precedenza offre tre vantaggi fondamentali:
— Una eccezionale e favorevolissima banda passante/sensibilità CC - 10 MHz 2 mV/div;
— Eccezionale stabilità e nessuna deriva grazie alla particolare progettazione dei circuiti; quindi nessun controllo di compensazione;
— Minimo consumo di energia, strumento molto compatto e di facile adattamento al funzionamento a batterie.
Gli studi alla base della realizzazione di questo oscilloscopio furono indirizzati per ottenere uno strumento di facile impiego e con molti controlli automatici. La eliminazione di ogni forma di deriva o di compensazione della CC è stata ottenuta grazie ai nuovi circuiti dell'amplificatore verticale.

Sganciamento completamente automatico e senza alcuna regolazione continua di livello; base dei tempi completamente stabile su tutta la banda passante e ancora senza alcuna regolazione. In assenza di segnale compare una linea orizzontale.

Impiegando una base dei tempi veloce — gamma totale 0,1 μs a 0,5 s/div — preferibilmente l'espansione orizzontale, si ottiene ancora una traccia molto luminosa.

Il bassissimo consumo dei circuiti transistorizzati rende possibile una alimentazione a 24 V, oltre alla normale alimentazione da rete come tutti gli altri strumenti. Inoltre, è disponibile una unità di alimentazione collegabile alla parte posteriore dello strumento, che ne consente un funzionamento mediante batterie senza ricorrere a speciali versioni.

La stessa cura posta nella realizzazione dei circuiti elettrici è stata dedicata alla parte meccanica, sicchè lo strumento ha eccezionali commutatori per un sicuro funzionamento ed una facile ispezione di servizio, solamente quattro assemblaggi che possono essere smontati in pochi minuti. Sono state effettuate severe prove di controllo e di collaudo pari a otto anni di funzionamento e le prove sono state completate da quattromila accensioni in dieci giorni a condizioni diverse di funzionamento fra 25° a 45 °C e da ventuno giorni di prove tropicali a 95% di umidità relativa.

2. - UNA NUOVA CLASSE DI OSCILLOSCOPI

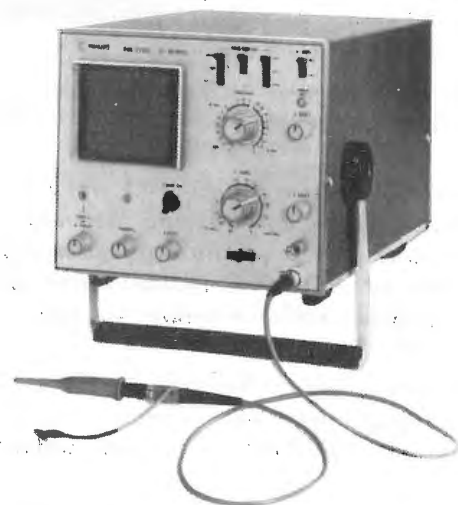
Con il PM 3200 la Philips ha superato la barriera caratteristiche/prezzo per la gamma degli oscilloscopi CC - 10 MHz. Fino ad oggi tali oscilloscopi sono stati caratterizzati da un livello di prezzi relativamente alto che ne ha riservato l'impiego ai settori professionali.
Con il PM 3200 la situazione è oggi ben diversa in quanto si dispone di un oscilloscopio per molteplici impieghi ad un prezzo molto basso.
In base alle caratteristiche annunciate (CC - 10 MHz con 2 mV/div), infatti, si pensa generalmente ad un prezzo almeno tre volte superiore. Ma, grazie alle moderne tecniche costruttive è stato possibile produrre un apparecchio con buone caratteristiche e prezzo molto vantaggioso.
Non meno importanti sono anche i vantaggi dati dalla semplicità d'impiego, dalla precisione e dal funzionamento anche a batterie: caratteristiche che ne fanno uno strumento eccezionale per moltissimi usi.
La banda passante da CC a 10 MHz rappresenta la gamma delle maggiori applicazioni nel campo degli oscilloscopi con una tendenza verso una elevata sensibilità. L'introduzione del PM 3200 costituisce il maggior evento del 1968 nel campo del mercato degli oscilloscopi in quanto crea una nuova classe di apparecchi che riscuote amplissimi consensi.
La presentazione dei primi esemplari è avvenuta all'inizio del 1968 ed ha suscitato una reazione estremamente positiva, mentre la produzione a pieno ritmo è iniziata a metà anno.

3. - UN OSCILLOSCOPIO DI NUOVA CONCEZIONE

L'oscilloscopio Philips PM 3200 rappresenta un notevole passo avanti costituisce una nuova pietra di paragone per oscilloscopi con banda 0-10 MHz.
La relazione banda passante-sensibilità è uguale a quella di altri strumenti il cui costo è almeno due o tre volte superiore.
L'impiego è estremamente semplificato dal trigger automatico, da circuiti amplificatori transistorizzati con correzione della deriva e da nessuna necessità di un controllo della stabilità della base dei tempi.
L'adozione di circuiti di nuova progettazione fanno del PM 3200 un apparecchio di altissimo affidamento, leggero, compatto, e facilmente adattabile al funzionamento con batterie.
Il PM 3200 offre quindi a chi lo utilizza una rilevante combinazione di pratici vantaggi. Il miglior modo per verificarne appieno le prestazioni è quello di impiegarlo proprio nelle specifiche e varie necessità.

3.1. - Applicazioni

Una larga banda, accoppiata appunto ad un'alta sensibilità e facilità di impiego, rende il PM 3200 idoneo ad eseguire tutte quelle precise misure richie-

ste da tecnici operanti in molti e differenti settori.

3.2. - Insegnamento

Il PM 3200 dispone di comandi molto semplici, tali da mettere in grado gli studenti di visualizzare rapidamente e facilmente le forme d'onda. Le dimensioni molto compatte sono inoltre un notevole vantaggio per l'impiego in classe o nei laboratori, e lo schermo è sufficientemente ampio per le esigenze di piccoli gruppi di studenti che lavorano assieme.

3.3. - Manutenzione nelle industrie

Il PM 3200 può essere usato ovunque per precise e rapide misure su circuiti di controllo o apparecchiature speciali, ed anche qui il PM 3200, per la semplicità dei suoi comandi ed il peso ridottissimo, rende più facile il compito dei tecnici di manutenzione.

3.4. - Collaudo della produzione di fabbrica

L'accoppiamento di una elevata resistenza meccanica a comandi molto semplici consente l'uso del PM 3200 anche ad operatori poco esperti e le sue eccellenti prestazioni lo rendono idoneo ad ogni tipo di misura su moltissime linee di produzione di apparecchiature elettroniche.

3.5. - Ricerca e sviluppo

Il PM 3200 è incomparabile per le sue caratteristiche di sensibilità, banda passante e basso prezzo. Quanti lavorano nei laboratori possono concentrare i loro esperimenti sul PM 3200, liberandosi così anche dal controllo continuo del bilanciamento e del livello del trigger. L'impiego di alcuni oscilloscopi PM 3200 nei laboratori riduce anche la necessità di oscilloscopi più grossi e molto più costosi, consentendo inoltre ad altri strumenti di essere utilizzati per il loro vero scopo.

4. - DATI TECNICI

4.1. - Funzionamento

Il PM 3200 è stato costruito in primo luogo con il precipuo scopo di fare il massimo impiego di circuiti attivi con elementi a semiconduttore sì da ottenere uno strumento estremamente compatto e di facile impiego.
L'amplificatore verticale è controllato da un singolo commutatore rotante e fornisce un fattore di deflessione di 2 millivolt a 10 MHz.
Instabilità, rumore e deriva sono stati eliminati da circuiti di nuova concezione. Non è inoltre richiesto alcun controllo per il bilanciamento della componente continua.

4.2. - Base tempi

La velocità della base tempi può essere variata a mezzo di un commutatore rotante su una gamma di 5×10^6, da 0,1 microsecondo a 0,5 secondi per divisione. Si tratta di una gamma sinora disponibile quasi esclusivamente su strumenti di classe e di prezzo molto più elevato.
Il PM 3200 dà una traccia molto luminosa anche alle più elevate velocità e ciò per la preferenza accordata all'impiego di una base tempi più veloce in luogo della magnificazione orizzontale.

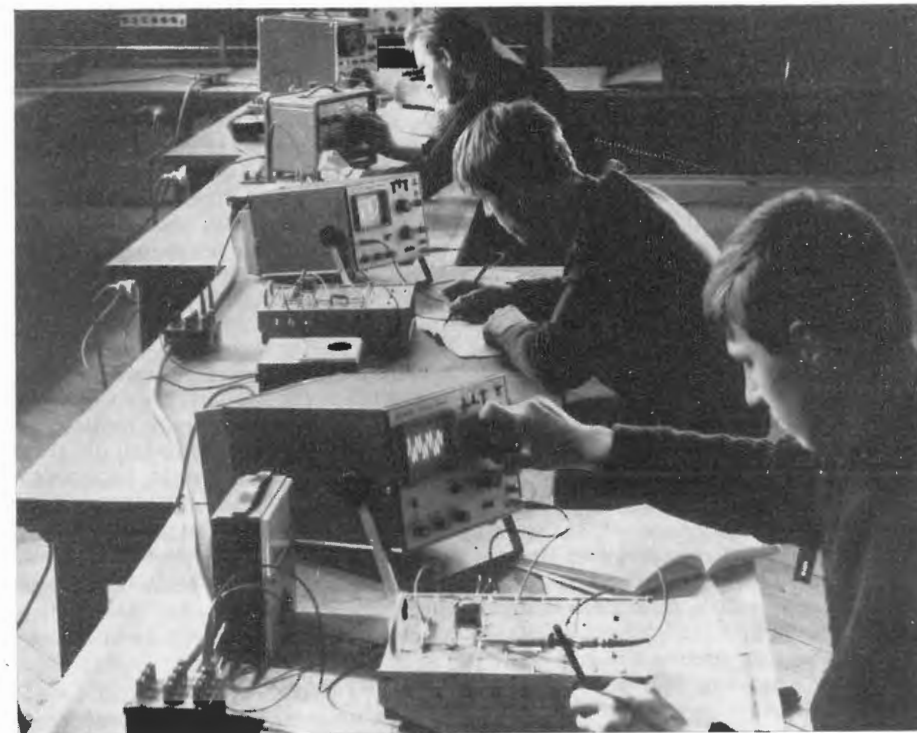
4.3. - Trigger automatico

Il trigger automatico consente misure più rapide, più precise e più sicure in quanto è stata eliminata la necessità di un continuo controllo del livello.
Il controllo della stabilità della base tempi è all'interno dello strumento e non è richiesta alcuna ulteriore regolazione esterna. In questo modo si è ottenuta una effettiva stabilità dell'immagine.
Il selettore del livello del trigger ha tre posizioni: « Main », « Top » e « HF reject ».
Quest'ultima posizione consiste in un filtro passa basso che agisce quando è presente una distorsione ad alta frequenza facilitando così la sincronizzazione.
La base tempi agisce in modo sganciato solo quando è applicato un segnale, quando il segnale non è applicato entra automaticamente in oscillazione libera e fornisce una traccia orizzontale visibile anche alla più elevata velocità.

4.4. - Alimentazione attraverso batterie od alimentatore

Il consumo del PM 3200 è sufficientemente basso da consentirne l'alimentazione attraverso un alimentatore-convertitore. Ciò conferisce allo strumento diversi vantaggi, fra cui la riduzione di peso, l'indipendenza delle variazioni delle prestazioni dovute alle variazioni della tensione di rete e la possibilità di passare ad una alimentazione di 24 V continui attraverso una batteria esterna di accumulatori. Per questo scopo è stata quindi prevista anche la possibilità di montare la batteria di accumulatori, come unità distaccabile, sulla parte posteriore dell'oscilloscopio.

4.5. - Dati tecnici

Amplificatore verticale.
Gamma di frequenza: dalla corrente continua a 10 MHz (— 3 dB); con accoppiamento in alternata, da 2 Hz a 10 MHz (— 3 dB).
Tempo di salita: 35 nanosecondi.
Fattore di deflessione: da 2 mV per divisione a 50 V per divisione attraverso 14 posizioni calibrate dell'attenuatore (sequenza 1, 2 e 5).
Precisione dell'attenuatore: ± 3%.
Impedenza d'ingresso: 1 MΩ in parallelo a 30 pF.
Massima tensione di ingresso: (C.C. + C.A. di picco), 400 V.
Massima deflessione: per forme d'onda sinusoidali di frequenze comprese fino a 1 MHz, la deflessione verticale è indistorta per una ampiezza totale equivalente a 24 divisioni; una forma d'onda può essere interamente visualizzata su 8 divisioni.
È inoltre disponibile sul pannello frontale dello strumento una tensione per il controllo della compensazione delle sonde.
Generatore della base tempi.
Velocità: da 0,1 microsecondo per divisione a 0,5 secondi per divisione in 21 posizioni calibrate del commutatore (sequenza 1, 2 e 5).
Precisione: ± 5%.
Sganciamento.
La base tempi opera in modo sganciato solo quando è applicato un segnale ed entra automaticamente in oscillazione libera in assenza del segnale medesimo. Il livello di sganciamento è derivato dallo stesso segnale in esame.
Sorgente di sganciamento: attraverso il selettore disposto sul pannello frontale la sorgente di sganciamento può essere « INT » (interna), « EXT » (esterna) oppure « LINE » (frequenza di rete).
Sistema di sganciamento: automatico.
Sensibilità del trigger: interna, 1 divisione da 10 Hz a 1 MHz, 2 divisioni da 1 MHz a 10 MHz. Esterna, 1 V (piccopicco) da 10 Hz a 1 MHz, 2 V (piccopicco) da 1 MHz a 10 MHz.
Controllo del livello: attraverso il selettore disposto sul pannello frontale, « MEAN » (sganciamento a partire dal valore medio di un segnale in alternata), « TOP » (sganciamento a partire dal valore di picco del segnale), o « HF reject » (sganciamento a partire dal valore di picco del segnale, via un filtro passa basso e demodulatore).
Controllo esterno del trigger: variabile con continuità.
Massimo segnale di ingresso al trigger esterno: (C.C. + C.A. di picco), 400 V.
Impedenza d'ingresso del trigger esterno: 0,1 MΩ in parallelo a 25 pF.
Amplificatore orizzontale (ingresso esterno).
Gamma di frequenza: da 10 Hz a 100 kHz (— 3 dB).
Fattore di deflessione: continuamente regolabile da 300 millivolt per divisione a 50 V per divisione.
Impedenza d'ingresso: 0,1 MΩ in parallelo a 25 pF.
Massima tensione d'ingresso: (C.C. + C.A. di picco), 400 V.
Schermo.
Tubo a raggi catodici: 10 cm (4'') con tensione di monoaccelerazione di 1,5kV.
Tipo del tubo: D10-16.
Massima deflessione: verticale fino a 8 divisioni, orizzontale fino a 10 divisioni.
Dimensione di una divisione: 7,5 mm.
Tipo di fosforo dello schermo: GH (P31) verde a persistenza medio-corta. A richiesta si forniscono i tipi GP (P2) o GM (P7).
Alimentazione.
Rete: da 100 a 125 V o da 200 a 250 V C.A., da 40 a 400 Hz, 20 VA.
Con alimentatore esterno C.C.: da 22 a 30 V C.C. a 0,6 A.
Con batterie: vedi nel paragrafo degli accessori forniti a richiesta.
Dimensioni.
Altezza 17,5 cm, larghezza 21 cm, profondità 33 cm.
Peso.
5,5 kg.
Con ogni strumento viene fornito: un manuale di assistenza ed istruzioni per l'uso; un connettore BNC-spina da 4 mm tipo PM 9051.
Accessori fornibili a richiesta.
Sonde:
PM 9326 A/10, sonda attenuatrice 10:1 con 1,15 m di cavo;
PM 9325, sonda diretta 1:1 con 1,15 m di cavo;
PM 9327 A/10, sonda attenuatrice 10:1 con 2 m di cavo.
Contenitore per batterie: il tipo PM 9391 (con batterie) o il tipo PM 9390 (senza batterie) sono applicabili sul lato posteriore dell'oscilloscopio. Il PM 9391 con batterie completamente cariche, consente di alimentare lo strumento per almeno 4, 5 ore.
Tempo aprossimativo di ricarica: 14 ore.
Peso: kg 4,5.
Profondità addizionale dello strumento: 6 cm.

5. - UNA LARGA GAMMA DI APPLICAZIONI

Il nuovo oscilloscopio Philips è stato realizzato per l'impiego in moltissimi campi applicativi. Impiego estremamente semplice, con due principali controlli: base dei tempi e gamma di tensione. Lo sganciamento automatico e stabile così come l'assenza di deriva rendono il PM 3200 uno strumento di lavoro insostituibile nella ricerca, nelle prove di produzione, nel servizio professionale e nell'insegnamento.
Le elevate caratteristiche di banda passante 0-10 MHz e di sensibilità di 2 mV/div definiscono il PM 3200 come il leader degli oscilloscopi a basso prezzo. Ma il PM 3200 può essere certamente utilizzato anche per sostituire oscilloscopi complicati e costosi in molte misurazioni. Misure accurate e precise sono essenziali per un buon lavoro nel campo degli oscilloscopi e delle loro applicazioni, ed il PM 3200 assicura precise misure, calibrate di tempo e tensione, rendendo le misurazioni stesse facili e rapide.
Molti oscilloscopi esistenti in commercio sono definiti portatili solamente perchè possono essere trasportati da un posto all'altro, ma presentano moltissime difficoltà a causa dell'alimentazione. Il PM 3200 risolve questi problemi di portabilità grazie all'impiego di circuiti in cui sono stati adottati transistori al silicio e grazie ad un convertitore stabile per l'alimentazione che può essere utilizzato con unità di alimentazione a batterie, fornita a richiesta. L'alimentazione è veramente universale in quanto ha tre tipi di alimentazioni: rete, 24 V C.C. o batterie ricaricabili.
Il PM 3200 è stato progettato per offrire all'utilizzatore la possibilità di trovare la traccia con il minimo tempo. Per questa ragione, non vi è alcun controllo di bilanciamento della continua. I circuiti dell'amplificatore verticale hanno una compensazione automatica della deriva che li rende di pratica applicazione in ogni regolazione di sensibilità.
L'utilizzazione del trigger del PM 3200 richiede solamente l'impostazione di uno sganciamento interno, esterno o frequenza di rete; scegliendo il trigger interno si può sincronizzare al valore di picco, al valore medio o al valore medio con filtro di reiezione passo basso e infine con polarità positiva o negativa. Queste funzioni sono controllate mediante tre commutatori.
La regolazione del livello trigger è stata eliminata in quanto la base dei tempi viene sincronizzata direttamente dal segnale di ingresso mediante uno speciale circuito che provvede automaticamente a tale regolazione.
L'impiego del PM 3200 è di estrema semplicità e facilita ogni problema di misura sia in laboratorio che nel servizio professionale anche esterno. *A.*

Il nuovo oscilloscopio portatile Philips PM 3200 è qui adoperato per una esercitazione di studenti in un Istituto Tecnico Industriale.

Franco Soresini

La cibernetica e lo studio dell'uomo*

Nel capitolo 8, apparso con le puntate VI e VII (luglio e agosto 1968 de *l'antenna*), si è dato inizio alla presentazione di particolari studi specialistici, protesi nella ricerca della realizzazione di modelli di facoltà nervose e superiori.
Alcuni lettori ci hanno però richiesto di chiarire i principali concetti di fisiopsicologia, basilari per la interpretazione dell'argomento trattato.
Rimandiamo, quindi, fra qualche tempo il proseguimento dell'argomento iniziato, per fornire le informazioni richieste.

9. - L'UOMO

9.1. - Generalità

Il corpo umano non è semplicemente un assieme di organi differenti e di altri costituenti, ma un organismo vivente le parti del quale formano un assieme unico.
Questa solidarietà è parzialmente ottenuta per mezzo di una rete elettrica, estremamente complicata, comprendente un certo numero di centri importanti e costituente il *sistema nervoso*.
L'uomo, inoltre, non può essere considerato come un individuo isolato dall'universo.
Esso fa parte di un tutto, secondo quattro punti di vista:
— *la materia*,
— *la vita cellulare*,
— *la vita sensitiva*,
— *la vita spirituale*.
Trascuriamo la materia e la vita cellulare.
Dal punto di vista *sensitivo* il suo rapporto con il resto del mondo esterno è ottenuto per mezzo del *sistema nervoso* tramite *i sensi*.
Per la sua *attività spirituale* esso dipende anche, almeno in grande misura, dal *sistema nervoso*.
Il *sistema nervoso* è quindi di capitale importanza per il nostro essere.
Grande è l'*analogia* fra il *sistema nervoso* ed i *circuiti elettrici*.
Prima di proseguire, premettiamo che: *spirito, coscienza, anima, sono termini sinonimi*, i quali non significano altro che il complesso dei fatti interni, la loro successione e concatenazione, con le relative leggi che li governano, senza rifarsi ad entità astratte, a substrati trascendenti dei fenomeni.

9.2. - Concetto operativo di coscienza

Tra i numerosi concetti che riguardano l'uomo, gli uni sono costruzioni del nostro spirito e non si possono applicare a nessuna creatura vivente, gli altri sono — invece — pura e semplice espressione della esperienza.
A questi ultimi *concetti* è dato il nome di *operativi*.
Un concetto operativo è cioè equivalente alla operazione o alla serie di operazioni necessarie per acquistarlo.
In realtà, ogni conoscenza positiva dipende dall'impiego di una tecnica.
I concetti delle cose che esulano dal campo della esperienza non hanno alcun significato. Allo stesso modo un problema non ha significato se non è possibile trovare le operazioni che possano risolverlo.
La precisione di ogni concetto dipende da quella delle operazioni che servono a formarlo.
Se si definisce l'uomo come composto di materia e di coscienza, si dà una definizione senza senso.
Ma si può dare una definizione operativa dell'uomo considerandolo come un tutto indivisibile che si manifesta con delle attività fisico-chimiche-fisiologiche e psicologiche.
Il corpo, quindi, oltre alle *attività fisiologiche* esercita anche *attività mentali*.
Mentre le *funzioni organiche* si manifestano con:
— il *lavoro meccanico*,
— la *produzione di calore*,
— la *produzione di energia elettrica*,
— le *trasformazioni chimiche*,
le cui grandezze sono misurabili con la tecnica della fisica e della chimica, le *manifestazioni della coscienza*, invece, si rilevano con procedimenti diversi, ossia con:
— la *introspezione*,
— lo *studio del comportamento dell'uomo* (e degli animali),
— la *realizzazione di modelli*.
Il *concetto di coscienza equivale alla analisi di quanto avviene in noi stessi ed anche di alcune attività che possiamo chiaramente osservare nei nostri simili.*
È pratico dividere queste *attività* in:
— *intellettuali*,
— *morali*,
— *estetiche*,
— *religiose*,
— *sociali*.
Insomma, *il corpo e l'anima sono immagini dello stesso oggetto prese con l'aiuto di metodi diversi*, astrazioni di un unico essere fatte dalla nostra mente.
Non vi è ragione di esaminare la natura dalle relazioni fra anima e corpo perchè *non osserviamo nè anima, nè corpo, ma solamente un essere unico*, di cui, arbitrariamente, ci siamo permessi di

(*) segue dal n. 8, agosto 1968, pag. 321.

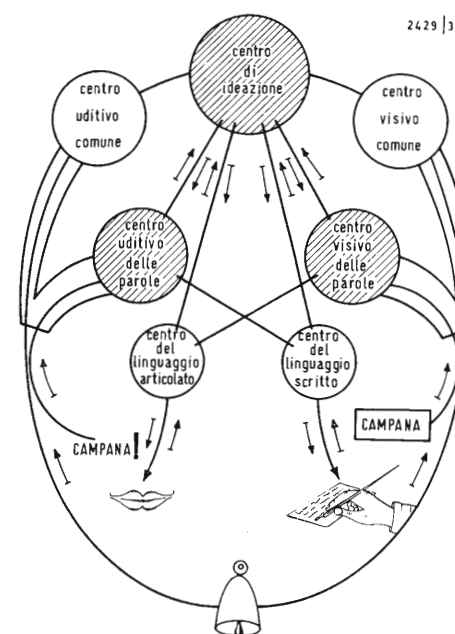



Fig. 45 - Schema di Charcot dei centri del linguaggio. È il primo dei molti schemi creati per render conto in termini anatomici e localizzatori dei sintomi delle afasie, traviando la mentalità dei ricercatori troppo ligi ad essi. Questa però fornisce una visione abbastanza attendibile, anche se puramente teorica, di come venivano concepite le afasie dai primi studiosi di questa malattia.

dividere le attività in fisiologiche e mentali.
Secondo Carrel, *l'anima è quella caratteristica specifica della natura umana che ci distingue da tutti gli altri esseri viventi.*
Per progredire nella conoscenza di questa particolare caratteristica degli uomini — escludendo illazioni filosofiche — bisogna studiare minuziosamente i fenomeni che possono cadere nel dominio dei nostri metodi di osservazione e le relazioni che essi hanno con le attività fisiologiche, poichè le attività mentali evidentemente dipendono da quelle fisiologiche.
Possiamo così osservare delle modificazioni organiche che corrispondono alla successione dei nostri stati di coscienza e, viceversa, alcuni fenomeni psicologici sono determinati da particolari stati funzionali degli organi.
Insomma, il tutto formato dal corpo e dalla coscienza può essere modificato tanto dai fattori organici che da quelli mentali: *lo spirito si confonde col corpo.*

9.3. - « Cogito Ergo Sum » (1)

Noi poniamo nel cervello la sede delle attività psicologiche perchè una lesione di questo organo produce disordini immediati e profondi della coscienza.
È al livello della « *sostanza grigia* » che lo spirito — secondo l'espressione di Bergson — si inserisce nella materia, infatti le manifestazioni della vita mentale vanno di pari passo con lo stato dell'encefalo.
Ciò non è sufficiente, però, per dimostrare che il cervello costituisce da solo l'organo della coscienza.
In realtà, non si compone solo di sostanza nervosa, ma anche di un ambiente liquido in cui sono immerse le cellule e la cui composizione è regolata da quella del sangue e quindi anche dalla secrezione degli organi e dei tessuti di tutto il corpo.
I nostri stati di coscienza sono legati anche alla costituzione chimica degli umori del cervello non meno che alla integrità anatomica delle cellule.
Qualsiasi stato di coscienza ha così la sua espressione organica, così come le correlazioni fra gli organi sono assicurate dal sangue circolante e dal sistema nervoso.
Il *cervello* è quindi l'organo della *immaginazione*.
Possiamo dire allora che il:
« *Cogito ergo sum* » di Descartes
è fisiologicamente vero.
L'uomo è essenzialmente ciò che è in virtù del pensiero e la sua sopravvivenza nella lotta per l'esistenza egli la deve allo sviluppo di quella suprema funzione cerebrale.
L'uomo è *sapiens*, specie pensante del genere *Homo*, capace di:
— discernimento,
— discrezione,
— giudizio;
inoltre, il cervello ha numerose *altre funzioni*.
Nessun animale ha i mezzi per essere sapiens. Si tratta, infatti, di una differenza di stati naturali e non di circostanze.
In termini di comportamento, l'essenziale della questione è questo:
— quando *l'uomo* si imbatte in qualche cosa di nuovo non reagisce necessariamente subito in un modo particolare.
Ci pensa su, e *può immaginare una delle tante possibili risposte o reazioni* con tanta chiarezza da essere in grado di vedere se l'atto che si è immaginato è giusto o sbagliato, *senza doversi impegnare nell'azione.*
Il cervello possiede quindi quel meccanismo che riconosciamo nell'azione come *immaginazione*.
La ragione astratta ed il dominio di ciò che chiamiamo violenza, sono elementi che caratterizzano il cervello umano.
La *messa in opera di questi controlli mentali* può essere registrata sotto forma di *correnti elettriche*, fenomeni dei quali si occupa la *elettroencefalografia*.
Negli *animali*, l'attività del cervello non si regola in modo da lasciare tempo sufficiente per la scelta della risposta fra tutte quelle possibili, ma fa in modo che emerga solo la risposta riflessa o condizionata.
L'*uomo* si differenzia quindi per il *meccanismo mentale* che si estrinseca con le seguenti *caratteristiche*:
— *intelligenza*,
— *coscienza*,
— *ragione*,
— *volontà*,
— *libero arbitrio*,
— *socialità*,
— *sensibilità*,
— *morale*,
— *affettività*.

9.4. - Le basi fisiche della vita psichica

La *psicologia fisiologica* è sorta il giorno in cui si è posto il problema di un rapporto regolare fra i processi dell'organismo vivente ed i fatti di coscienza.
L'esistenza di tale rapporto costituisce quindi il principio fondamentale della *psicofisiologia*, principio che si esprime nei seguenti modi.
1) *Ogni fenomeno psichico è concomitante ad un determinato fenomeno fisiologico, che è una speciale funzione del sistema nervoso.*
Questa proposizione non si può invertire giacchè vi sono numerose forme di attività nervosa che non sono accompagnate da coscienza.
2) *Dalla costatazione di un dato fenomeno fisiologico si deve quindi poter inferire lo svolgersi di una data modificazione della coscienza e viceversa.*
L'insieme dei processi nervosi svolgentesi in concomitanza ai fatti psichici è compreso sotto il nome di base o condizione fisiologica della coscienza.
Per ciò che riguarda i *fenomeni psichici*, quali le sensazioni, chiara è la loro dipendenza dalle attività di determinati organi del corpo, i quali poi servono al

(1) « Penso, dunque io sono ».

loro scopo solo in quanto sono collegati col sistema nervoso.
Così pure parecchi effetti dell'animo ed atti della volontà si manifestano con movimenti di parti dell'organismo; ora, l'impulso alle contrazioni muscolari da cui tali movimenti dipendono è dato sempre dall'apparato nervoso.
Ma se assurgiamo a *fatti interni* di altro ordine, l'accennata correlazione non appare con altrettanta evidenza; prendiamo, ad esempio, i sentimenti estetici e morali, l'attività della memoria, quella del pensiero logico.
Pure vi sono anche qui dei fatti, i quali rivelano come le funzioni del sistema nervoso non rimangano alla funzione psichica.
Per non parlare delle numerose osservazioni patologiche di casi in cui l'abolizione della funzionalità di determinate parti di detto sistema trae con sè la cessazione di attività psichiche dell'ordine accennato; anche le ricerche fisiologiche hanno dimostrato, fra l'altro, che il cervello di un individuo che pensa subisce delle modificazioni nella sua circolazione sanguigna, nella temperatura, nella biochimica della assimilazione e disassimilazione, ossia nel ricambio materiale.
Inoltre, la partecipazione fisiologica a certi stati di coscienza si manifesta anche per l'influenza che l'apparato nervoso esercita anche su varie funzioni dell'organismo, come la respirazione, la circolazione del sangue, le secrezioni ghiandolari, ecc.
Per tutti questi fatti siamo perfettamente autorizzati ad estendere il principio della concomitanza delle modificazioni della coscienza e delle funzioni del sistema nervoso, parallelismo che è designabile col termine di *parallelismo psicofisiologico*, a tutta quanta la sfera psichica.
Secondo quanto è detto più sopra, dunque, *l'insieme dei processi nervosi concomitanti ai fenomeni psichici costituisce la condizione fisiologica della coscienza*, come l'esperienza e la realizzazione di alcuni modelli ci dimostrano.

10. - RELAZIONI FISICHE DEL CORPO COL MONDO ESTERNO

10.1. - Generalità

L'uomo, per mezzo del suo sistema nervoso, raccoglie gli stimoli che gli vengono dall'ambiente esterno e vi risponde in modo adeguato coi muscoli e con tutti gli altri organi.
L'uomo possiede *due sistemi nervosi*:
1) il *sistema centrale o cerebrospinale* cosciente e volontario, che comanda i muscoli;
2) *il sistema simpatico*, incosciente ed autonomo, che comanda gli organi.
Il secondo sistema dipende dal primo.
Questo doppio apparato nervoso dà al complicato nostro corpo la semplicità indispensabile per agire sul mondo esterno.
Il sistema nervoso ha una continua possibilità di integrazione.
Ogni centro riceve, ad ogni istante determinato, una quantità di impulsi di cui fa il bilancio.
La reazione non avviene nè a caso, nè isolatamente, ma in funzione di questo bilancio.
Un organo sensoriale dato, è sensibile ad un agente fisico dato ad obbedire, nella sua funzione fisiologica, allo schema seguente, che ha sempre valore, qualunque sia l'organo considerato:
1) stimolazione,
2) eccitazione,
3) conduzione,
4) risposta centrale { riflessa / affettiva / percettiva

La stimolazione può essere prodotta da un agente fisico determinato:
— *agenti meccanici* (che agiscono per trazione, pressione, pesantezza, ecc.);
— *agenti calorifici*;
— *agenti luminosi*;
— *agenti chimici*.
Va considerata anche *l'elettricità* che è uno stimolante di tutti gli organi sensoriali.
Alla percezione degli stimoli sono stati adibiti organi appositi:
— *ricettori speciali* come l'occhio e l'orecchio;
— *ricettori diffusi*, adibiti alle ricezioni tattili, cutanee e distribuiti su tutta la superficie della pelle;
— *esterocettori*, adatti a raccogliere le eccitazioni che pervengono dal mondo esterno (occhio, orecchio);
— *distorocettori*, che sono propri dei visceri e che danno, in genere, soltanto impressioni spiacevoli;
— *propriocettori*, organi interni che intervengono nel funzionamento di un organo determinato e fanno agire i muscoli in maniera coordinata.

10.2. - I sensi

I sensi sono la porta da cui entra in noi il mondo fisico.
1) *I corpuscoli tattili*, sparsi su tutta la *superficie del corpo*, sono *sensibili* alla *pressione* ed alle *variazioni della temperatura*.
2) Le *terminazioni* poste nella *mucosa* della *lingua* sono sensibili ai *sapori* degli alimenti ed anche alla *temperatura*.
3) *Le vibrazioni dell'aria* agiscono sul complicato apparato dell'*orecchio* interno mediante la *membrana del timpano* e le *ossa dell'orecchio medio*.
4) Le diramazioni del nervo dell'*olfatto* che si estendono nella *mucosa nasale*, sono sensibili agli odori.
5) *Il nervo ottico e la retina* costituiscono la parte dell'*occhio* sensibile alle *radiazioni elettromagnetiche*, dal *rosso* fino al *violetto*.
Da tutti questi organi si dipartono delle fibre nervose che raggiungono il cervello.
Con i nervi, il *sistema nervoso centrale*,

si estende come una rete su tutta la superficie del corpo, dove *entra in contatto col mondo esterno* attraverso gli elementi sensibili su accennati che costituiscono gli *organi di senso*.
Tutti i ricettori che si collegano con la vita di relazione funzionano con grande rapidità.
Gli organi interni, al contrario, sono a recezione molto lenta.
I *centri nervosi danno origine* a loro volta a *influssi centripeti* e provocano reazioni: sia una risposta riflessa e puramente automatica, sia una risposta affettiva (piacere-dolore), sia una reazione percettiva che analizza il contenuto della stimolazione, esteriorizzata o no sotto forma di parole e di gesti.
Le risposte centrali sono di due categorie:
— *reazioni discriminative*, di analisi, che distinguono fra diversi elementi, stabiliscono differenze di qualità, di quantità, di posizioni nello spazio e nel tempo. Così i nostri organi sensoriali ci appaiono come veri analizzatori;
— *reazioni di sintesi*: un insieme di reazioni sintetizzate che sono alla base della nostra nozione di oggetto.
Tutti non sono ugualmente dotati per ognuna di queste categorie di reazioni benchè il sistema nervoso sia un complesso capace simultaneamente di analisi e di sintesi.
Il mondo esterno ci risulta così come ci appare in virtù delle caratteristiche dei sensi che possediamo.
Se, ad esempio, il nostro occhio fosse sensibile ai raggi infrarossi (raggi calorifici), il mondo ci si presenterebbe sotto un altro aspetto; così reso sensibile ai mutamenti di temperatura, il colore delle acque, delle montagne, della vegetazione muterebbe a seconda delle stagioni.
Così, le belle giornate di estate, in cui i minimi dettagli del paesaggio si distaccano nettamente, sarebbero « oscurate » da una nebbia rossastra: i raggi calorifici, divenuti visibili, nasconderebbero le cose.
Durante i freddi invernali, viceversa, l'atmosfera si rischiarerebbe ed i contorni delle cose diventerebbero nitidi.
Allo stesso modo, il mondo esterno si modificherebbe, benchè in maniera diversa, se l'occhio diventasse sensibile ai raggi ultravioletti.
E così, conseguentemente, se la capacità ricettiva dell'orecchio si estendesse nel campo degli ultrasuoni e quella degli altri organi aumentasse.

10.3. - Qualità delle sensazioni

Le *sensazioni* sono *fatti di coscienza semplici*, non decomponibili, cioè, in altri fenomeni psichici, esse costituiscono l'ultimo termine in cui deve arrestarsi l'analisi del mondo interiore. Le sensazioni non sono i soli elementi psichici poichè vi sono *altri fatti elementari* appartenenti alla categoria del *sentimento e della volontà*. Ad ogni modo le sensazioni formano il risultato ultimo a cui si può arrivare decomponendo con l'analisi psicologica il contenuto della coscienza; al di là di esse non ci sono più fenomeni psichici, ma si rinvengono solo i fenomeni fisiologici della eccitazione nervosa da cui la sensazione dipende, fenomeni che a loro volta dipendono dall'azione fisica dello stimolo.
Ogni sensazione possiede *due proprietà* indispensabili, che sono la *qualità* e al *intensità*.
Un *suono*, un *colore*, un *sapore*, ecc. sono altrettanto esempi di *qualità* e di *intensità*.
Un *suono*, un *colore*, un *sapore*, ecc. sono altrettanto esempi di qualità diverse di sensazioni: fra gli stessi *suoni* distinguiamo *bassi* ed *alti*, fra i *colori* il *rosso*, il *giallo* e così via; i bassi, gli alti, i colori, sono *qualità*.
Tale proprietà della sensazione dipende dalla *forma* dello stimolo, forma alla quale è adattata la struttura degli *organi* destinati ad accogliere lo stimolo medesimo, ossia degli *organi dei sensi*.
La *seconda proprietà* dipende, invece, dalla *forza* dello stimolo; così un suono pur rimanendo il medesimo come qualità di sensazione, o cioè rappresentando sempre una data nota musicale, può farsi più o meno intenso a seconda della *maggiore o minore ampiezza delle onde* che costituiscono lo stimolo acustico.
Una *classificazione delle sensazioni* è possibile solo prendendo come fondamento le *loro qualità*, perchè le gradazioni della intensità non offrono sufficienti caratteri distintivi.
Abbiamo così la nota distinzione dei *cinque sensi*, cioè il *tatto*, il *gusto*, l'*olfatto*, l'*udito* e la *vista*, a cui si aggiungono le *sensazioni* che accompagnano la *funzione* dei nostri organi di moto, e le così dette *sensazioni diffuse*, dipendenti dallo stato degli altri organi interni e da altre cause.
Questi gruppi di qualità formano gli ordini entro i quali hanno luogo poi altre distinzioni qualitative di singole specie di sensazioni, come si è già detto facendo l'esempio dei colori che sono specie appartenenti all'ordine delle sensazioni visive.
Dei diversi sensi, delle relative protesi e delle realizzazioni artificiali degli stessi, tratteremo in seguito.

11. - LA PERCEZIONE

Passiamo ad esaminare il processo di percezione nell'individuo normale ed afasico (2), (caso del sordomuto) per determinare degli schemi di massima secondo i quali poter realizzare dei modelli.

11.1. - Generalità

L'importanza delle afasie nel meccanismo non solo del linguaggio, ma di tutta l'intelligenza, non può non risultare evidente. Si è tentato da molti in-

(2) *Afasico* significa: disturbo del linguaggio di origine nervosa che consiste nell'impossibilità di articolare o di comprendere le parole.

signi studiosi di stabilire con precisione la sede nel cervello di ogni particolarità relativa ai disturbi del linguaggio e di poter arrivare così a una localizzazione precisa dei fenomeni del pensiero.

Riferendoci a quanto ha messo in evidenza W. V. Richmond (3) è da rilevare che si è fatta strada una corrente di pensiero che ha messo in evidenza il semplicismo di questo modo di pensare e di procedere, che con la pretesa del massimo rigore anatomico finisce col portare molto lontano dalla realtà.

Intanto, che la lesione di un dato territorio del cervello porti con sè un dato disturbo, per esempio la perdita della comprensione delle parole, non vuol affatto dire che la comprensione delle parole abbia sede in quel dato territorio cerebrale; significa soltanto che quel che rimane del cervello funziona in modo tale che il significato delle parole non viene più compreso. In secondo luogo difficilmente si possono fare dei paralleli tra un fenomeno essenzialmente statico e definitivo, come è la lesione riscontrata nel cervello, e un processo dinamico, in continua evoluzione, quale è un'afasia, la quale tende sempre a migliorare, trasformandosi per esempio dal tipo totale in tipo motorio puro, o da sensoriale in sordità o cecità verbale. In terzo luogo esistono certe particolarità delle afasie, che non sono interpretabili in termini rigorosamente localizzatori. Per esempio, un afasico in un momento d'ira può pronunciare insolenze o bestemmie che è affatto incapace di dire a mente fredda, come in caso di pericolo può mettersi a gridare « aiuto », o « al fuoco », ecc.; così può essergli possibile di cantare una canzone, mentre non riesce a dirne separatamente le parole. È legge costante che delle lingue e dialetti conosciuti da un afasico i primi a scomparire e gli ultimi a ripresentarsi sono quelli imparati per ultimi, e meno familiari; ma può accadere che un afasico conservi meglio la lingua per la quale aveva più simpatia, anche se abituato a parlarne comunemente un'altra; è perciò che il dialetto nativo resiste sempre meglio di ogni altra forma di linguaggio. Finalmente, la smania localizzatrice ha portato a trascurare la tendenza critica della neurologia moderna a nuove interpretazioni dei fatti.

Tuttavia, che una localizzazione dei fenomeni del linguaggio e quindi del pensiero concettuale esista, è provato non foss'altro dalla prevalenza funzionale dell'emisfero cerebrale sinistro: quasi sempre nei destrimani la lesione cerebrale che provoca un'afasia è situata nell'emisfero sinistro, mentre al contrario nei mancini sono le lesioni dell'emisfero destro che provocano gli stessi disturbi. L'altro emisfero pare invece abbia una notevole importanza nei processi di miglioramento e di guarigione dei disturbi afasici. Ma anche altre localizzazioni sono possibili, venendo ammessa generalmente quella dell'afasia motoria nel lobo frontale e di quella sensoriale nell'area associativa posteriore.

Che concetto generale possiamo farci del meccanismo del linguaggio, in base a quanto sappiamo delle afasie? Possiamo ritenere che ogni parola risulti in, e sia costituita da, una *situazione cerebrale*, che implica la messa in connessione funzionale, e quindi in collaborazione, di svariati centri associativi, ciascuno con attributi differenziati a seconda dell'area corticale di proiezione, che gli è più vicina. Così il centro di Broca, vicino all'area motoria, è in rapporto specialmente con l'organizzazione motoria dell'articolazione della parola, mentre il centro temporale, prossimo alla zona di proiezione auditiva, è connesso specialmente con la comprensione della parola parlata, e analogamente per quella scritta, collegata con la corteccia visiva. Dunque nell'uomo, nelle zone associative adiacenti a quelle di proiezione, esistono porzioni di corteccia cerebrale strettamente connesse con il meccanismo della parola, e ciò spiega il grande sviluppo delle aree associative nell'uomo. Ma una localizzazione troppo spinta non è possibile, prima di tutto perchè tutte queste zone del linguaggio lavorano sempre insieme: quando uno pronuncia una parola, è implicita non solo l'innervazione volontaria necessaria alla pronuncia, ma il presentimento, in un certo senso, del suono che la parola avrà, e, in minor grado, della forma che avranno le relative lettere scritte, e del tipo di innervazione motoria necessaria per scriverla. In secondo luogo, l'attuazione di questa situazione cerebrale non sarà uguale per tutti; vi sono: l'analfabeta, il letterato e l'illetterato; vi è chi leggendo ode e chi leggendo o scrivendo compita; il meccanismo della parola sarà leggermente ma significativamente diverso nel radiotelegrafista, nella dattilografa e nella telefonista, non perchè il cervello sia differente, ma perchè certe vie cerebrali saranno più permeabili di altre, certe situazioni corticali più frequenti. Del resto è noto che i danni di un'afasia sono molto più gravi nelle persone colte e abituate a un ampio lavoro intellettuale, anzichè in quelle ignoranti e incolte, che non modificano la loro personalità anche con disturbi gravi del linguaggio. Si discusse a lungo, e si discute tuttora, se le afasie comportino sempre un disturbo dell'intelligenza: esistono certamente degli afasici, soprattutto motori, che si comportano esattamente come prima della malattia, anche persistendo il disturbo della parola; nell'afasia sensoriale il disturbo della personalità è già più grave, ma bisogna tener conto della gravità della lesione, perchè le altre zone del linguaggio, rimaste integre, possono alla lunga supplire quelle lese, come è dimostrato dal cieco verbale che riesce

(3) Vedi: Winifred V. Richmond « Personality: It's study and hygiene ».

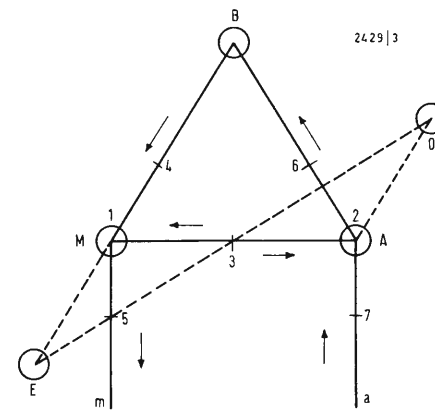



Fig. 46 - Schema delle vie del linguaggio completo, cioè di persona che sa leggere e scrivere, secondo Lichtein.

a leggere le parole riscrivendole; in tale ricupero abbiamo già visto che ha soprattutto importanza l'emisfero non interessato dalla lesione. Ma se questa è grave ed estesa, il paziente è veramente un demente, che reagisce all'ambiente solo con un sorriso ebete o con mugolii di soddisfazione o di dolore. Anche più impressionante è il quadro dell'uomo colto colpito da afasia sensoriale, in cui l'apparenza della normalità si accompagna con la distruzione completa di tutto il patrimonio ideale, del più costoso e personale di tutti i beni.

11.2. - Percezione e riproduzione del linguaggio nell'individuo normale

Vediamo ora, più in dettaglio, il meccanismo della percezione e riproduzione del linguaggio nell'individuo normale secondo Lichtein. (Vedasi: Mingazzini, « Anatomia chimica dei centri nervosi ») Si rimanda alla fig. 46 per le successive esplicazioni.

A, centro delle immagini verbo-acustiche. — *M*, centro di Broca (delle immagini verbo-motrici). — *a*, via uditiva (dal centro acustico al centro *A*). — *m*, via che dal centro *M* si porta al centro corticale dei movimenti glosso-labiali. *O*, punto focale verbo-ottico. — *B*, centro ideogeno. — *E*, punto focale del movimento della scrittura. Si vede come questo ultimo centro riceve gli impulsi direttamente dai centri verbo-motorio e verbo-ottico e indirettamente dal centro verbo-acustico.

I numeri 1-7 indicano le sedi ove i centri verbali o le loro rispettive connessure possono essere lesi dando così luogo ad altrettante varietà di afasie (corticali, sottocorticali, transcorticali).

La fisiologia del linguaggio secondo la dottrina classica, si può sintetizzare nel modo seguente: la parola raccolta dall'orecchio arriva al centro verbo-acustico *A*, dove si radunano le immagini uditive della parola (zona di Wernicke parte posteriore della prima e seconda circonvoluzione temporale *S*).

Da questo centro di impressione, la parola va al centro di ideazione *B*, che è anatomicamente sconosciuto e che viene posto ipoteticamente nelle circonvoluzioni prefrontali. L'impressione uditiva, giungendo a questo centro, è trasformata in idea e suscita l'idea della risposta che previa elaborazione, viene inviata al centro verbo-motore *M*, in cui sono raccolte le immagini motrici delle parole (centro di Broca piede della terza circonvoluzione frontale *S*). Da questo punto l'impressione centrifuga si trasmette all'apparato attraverso i centri bulbari.

Quando il soggetto parla spontaneamente fa funzionare i centri e le vie *B-M-m*. Quando ripete senza comprendere ed elaborare un'idea personale fa funzionare i centri e le vie *A-M-m*.

Quando il soggetto impara a leggere registra in una speciale regione del suo cervello *O* (piega curva *S*) le immagini verbo-ottiche e impara a distinguere i segni convenzionali scritti che variamente aggruppati corrispondono alla rappresentazione di un oggetto.

Nella lettura mentale viene seguita la via *O-A-B*.

Nella lettura ad alta voce, la via *O-A-B-M-m*.

Quando il soggetto impara a scrivere, copia i segni che rappresentano le lettere e le sillabe e che corrispondono, ciascuno, ad un'immagine verbo-motoria, verbo-acustica e verbo-ottica e registra le immagini verbo-grafiche in un centro verbo-grafico *E* (piede della seconda circonvoluzione frontale *S*).

Per mezzo della scrittura sotto dettato, il soggetto impara a tradurre sulla carta le immagini verbo-acustiche delle parole (via *A-O-E*). L'integrità del centro verbo-motore e verbo-acustico e delle loro connessioni è necessaria perchè la ripetizione interna delle parole giova alla rapidità e precisione della scrittura sotto dettato.

Il soggetto che sa parlare, leggere e scrivere possiede, radunate nei rispettivi centri, le immagini verbo-motorie, verbo-acustiche, verbo-ottiche, verbo-grafiche delle parole e le sa opportunamente associare fra di loro e con la percezione dell'oggetto a cui la parola si riferisce.

11.3. - Percezione e riproduzione del linguaggio da parte del sordomuto

Vediamo ora quali vie segue la percezione sul caso del sordomuto. (Vedasi: Ferrari, « La didattica speciale per la istruzione orale dei sordomuti »).

Ci si riferisca alla figura 47.

Rappresentiamoci nel centro *P* il centro ideogeno nel quale si trasformano in immagini mentali, ossia rappresentazioni, le immagini sensoriali, cioè le impressioni: acustiche, visive, tattili (nelle varie forme del contatto, della pressione, del movimento, della vibrazione ed altre).

Ora per la percezione della parola concorrono i seguenti dati: uno stimolo esterno, un nervo conduttore, un centro cerebrale, in cui l'impressione sensoriale fissa l'immagine del senso e risveglia l'immagine verbale correlativa.

Indichiamo pertanto nel cerchio *V* il centro delle immagini visive, nel cerchio *V'* il centro delle acustiche; *M* ed *M'* rappresentino i centri motori per cui i movimenti fonici divengono parole (rispettivamente *M* parole pronunziate ed *M'* parole scritte); *a* nervo acustico; *o* nervo ottico; quindi *a, b, c, b, d* l'intera via acustico-motrice per la parola parlata; *o, p, q, p, r*, la via otticomotrice per la parola scritta.

Si possono accennare poi con *n, s, i* altre vie che partendo dai nervi sensitivi e passando per altri centri, conducono ugualmente al centro psichico.

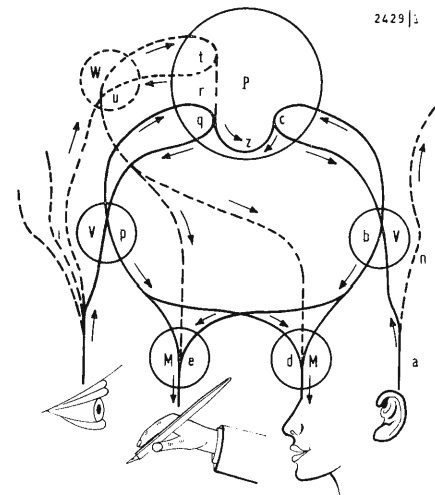



Fig. 47 - Rappresentazione schematica dei centri e delle vie associative delle immagini della parola e come il sordomuto può percepire e riprodurre la parola.

Per esempio, la via *n* può rappresentare immagini musicali; le diramazioni ottiche *s*, *i* immagini di desideri ecc. Le altre vie tracciate sullo schema possono essere così interpretate: *a-b-d* via acustico-motrice incompleta, non arriva cioè al centro psichico (può rappresentare il parlare incosciente del bambino che ripete parole che non capisce);
o-p-r via ottico-motrice incompleta (copiando parole non comprese);
c-b-d via di espressione autonoma (parlare il pensiero);
q-p-r via di espressione con la scrittura;
c-z-q via di connessione nel centro ideogeno d'immagini foniche e scritte (trasformazione dei segni fonici in segni scritti);
b-r via di connessione tra il centro delle immagini fonetiche e il centro motore della parola scritta;
p-d via di connessione tra il centro delle immagini della parola scritta e il centro motore della parola parlata;
a-b-r via acustico-motrice incompleta rispetto al centro ideogeno (scrivere sotto dettatura parole non comprese);
o-p-d via ottico-motrice incompleta (leggere ad alta voce parole non comprese);
a-b-c-b-r via acustico-motrice completa (scrivendo sotto dettatura, comprendendo tutte le parole che si scrivono);
o-p-q-p-d via ottico-motrice completa (chi legge ad alta voce intendendo tutto quel che legge).

Consideriamo ora il caso del sordomuto. Per lui è chiuso il punto di entrata *a*, sono perciò precluse le vie acustico-motrici *a b c*, *d b* per la parola parlata, e *a b c*, *b r* per la parola scritta.

Partendo da *o*, potrà copiare parole senza intenderne il significato, come accade nei primi esercizi di scrittura *o p r* (via ottico-motrice incompleta).

Può anche arrivare a comprenderne il significato e utilizzare tutta la via ottico-motrice *o p q*, *p r*. Ma tutto ciò non basta per mettere in attività il centro motore dell'organo vocale *M'*; manca nel centro *P* la via associativa di connessione.

Occorre perciò stabilire come mezzo supplettivo un centro ottico *W* (e per le vie *u-t*, *u-d*, *t-z-q*), che entrando in attività sostitutiva per *V'*, riceve la sensazione dei movimenti dell'organo vocale di chi parla: *u-t* mette il centro *W* in rapporto col centro *P* ed entra in attività motrice-vicaria per *b-c*; *u-d* entra in attività motrice-verbale per *b-d*; ed infine la via di connessione *t-z-q* che, entrando in funzione vicaria di *q-z-c*, rende possibile nel centro ideogeno la trasformazione di immagini fonico-mimiche (mimica labiale) in immagini grafiche e viceversa.

In tal modo si spiega come il sordomuto, impedito di servirsi della via *q-p-d*, ha a sua disposizione tutta un'altra via ottico-motrice che supplisce interamente (anche per la connessione ideogena) la via acustico-motrice che gli manca. Così oltre a rendersi per lui possibili percezione e riproduzione della parola parlata, egli è messo in condizione di poter scrivere sotto dettatura e di ripetere anche ad alta voce la parola che scrive e che comprende.

Che sia possibile la sostituzione e la formazione di vie associative per il fatto psicologico percettivo è dimostrato, oltre che dalla pratica del metodo orale, dalla formazione di sensi nuovi, come si potrebbero qualificare le abilità, che con opportuna educazione e speciali esercizi, acquistano i ciechi, i sordi e i ciechi-sordi, per la conoscenza del mondo esterno, pure nella privazione della funzione specifica dei sensi mancanti.

In breve per la percezione della parola da parte del sordomuto possiamo stabilire i seguenti dati:

1) Per la percezione della parola parlata, per l'imitazione, per l'apprendimento e per il riconoscimento di essa per via di lettura labiale occorrono: uno stimolo esterno, un nervo conduttore, un centro cerebrale, in cui l'impressione ottico-motoria si trasforma in immagine mentale; 2) mentre per l'udente lo stimolo esterno è ricevuto direttamente dall'organo periferico di recezione, l'orecchio, il conduttore è il nervo acustico, per il sordomuto lo stimolo esterno è l'immagine ottica dei movimenti labio-facciali di chi parla, e il nervo ottico serve da conduttore al centro ideogeno dell'immagine motoria. Dal che si rileva che la sostituzione degli stimoli, e con ciò dell'organo periferico di ricezione, non produce una differenza sostanziale per la senso-percezione della parola parlata. Quindi per la riproduzione della parola sono da tenersi in considerazione: 1) lo stimolo interno, volitivo, o spontaneo sentimentale; 2) la registrazione chiara dei simboli orali nel centro anatomo-fisiologico; 3) l'organo periferico dell'espressione orale, che è l'apparato vocale.

Queste condizioni si riscontrano in tutti gli individui sani di mente e di corpo e rimane quindi fuori d'ogni discussione la natura ed il valore psicologico della parola pronunziata e letta sulle labbra altrui dal sordomuto istruito col metodo orale.

Abbiamo riportato dagli autori citati, le principali teorie perchè ci si possa fare un'idea chiara del meccanismo cerebrale.

Con i successivi capitoli 12 e 13 si terminerà l'esame fisio-bio-psicologico dell'uomo.

Si potrà così parlare con tutta tranquillità dei dispositivi e dei modelli studiati nell'intento di spiegare le attività nervose degli animali e dell'uomo e quelli superiori dell'uomo.

Purtroppo, questa inevitabile disgressione, unitamente ai precedenti due capitoli, ci ha distratti dalla continuità dell'argomento che riprenderà col capitolo 14. *(continua)* *A.*

Informiamo i nostri lettori che con la puntata apparsa sul n. 7, de *l'antenna* a pag. 286, nella rubrica "nuovi componenti", è terminato l'articolo: *Diodo controllato al silicio.*

Aldo Negrotti

Note sull'impiego dei circuiti stampati*

7. - RIPARAZIONE C.S.

Distinguiamo innanzitutto la riparazione del materiale (componenti) da quello del C.S. vero e proprio.

È diffusa opinione che la riparazione in un montaggio C.S. sia più difficoltosa rispetto ad uno tradizionale. Non è nostra intenzione asserire senza esitazione il contrario, ma desideriamo porre in evidenza metodi ed accorgimenti che minimizzano le difficoltà a volte più temute che reali.

Un aspetto particolare del C.S. sappiamo è dato dalla netta divisione tra componenti e collegamenti, posti sulle due facce del laminato. Questo è però sempre sufficientemente trasparente (fig. 99). Esposto in contro-luce è quindi facile la ricognizione dei vari collegamenti.

Individuato il posizionamento delle parti, si presenta la necessità della disinserzione dal circuito sia per il controllo sia per la sostituzione.

Se si tratta di elementi semplici, come resistenze, condensatori, cioè con due soli punti di saldatura, l'operazione è molto facile. Col saldatore se ne fonde prima uno e con l'aiuto di una pinzetta o di un attrezzo ad uncino si solleva il corpo dell'elemento, estraendo il reoforo dal laminato (fig. 100). Si procede alla fusione del secondo punto di saldatura e si leva il secondo filo. Per facilitare l'introduzione del nuovo elemento, sarà bene che i fori relativi non si presentino occlusi da stagno rimasto in luogo. Basta a questo scopo rifondere la zona e dare un leggero colpo al laminato, oppure soffiare con forza attraverso il foro, oppure ancora pulire la zona, a stagno fuso, con uno spazzolino. È possibile pure usare uno speciale attrezzo composto da un saldatore presso la punta calda del quale termina un tubetto inossidabile (teflon) proveniente da una camera in cui scorre un pistone. Una volta fuso lo stagno, con un pulsante il pistone è liberato ed una molla prima compressa, lo sposta provocando una depressione che risucchia lo stagno liquido.

Un altro sistema molto economico e pratico è il seguente. Tenendo appoggiata la punta del saldatore sulla zona interessata si ottiene la liquefazione dello stagno. Contemporaneamente, operando con l'altra mano, con una punta metallica si ricerca il foro nel laminato. Tale punta passa perciò attraverso il laminato. Si toglie il saldatore lasciando raffreddare lo stagno e si toglie la punta. Non è che ci siamo dimenticati di dirlo: è ovvio che la punta non deve rimanere saldata: a tale scopo può servire uno spezzone di filo di acciaio, uno spillo (o uno spezzone di filo di teflon).

Possiamo a volte trovarci di fronte a montaggi molto compatti, dove neanche una pinzetta può essere introdotta per agevolare l'estrazione di un componente. Risulta utile allora servirsi di un gancio, fatto a forma di uncinetto, magari costruito estemporaneamente con un pezzetto di filo metallico.

L'estrazione di parti più complesse, cioè con un numero di saldature rilevante,

(*) segue dal n. 7, luglio 1968, pag. 274.

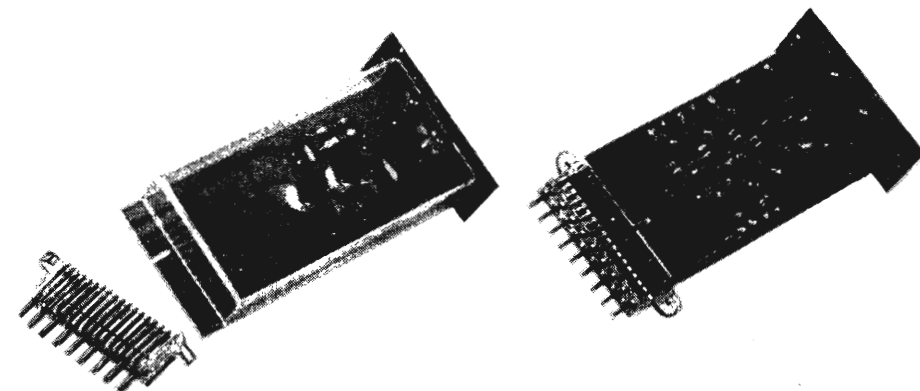



Fig. 99 - Trasparenza di C.S.

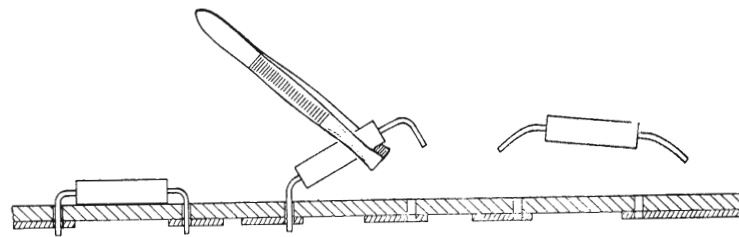



Fig. 100 - Estrazione di componente dal C.S.

diciamo per esempio, M.F., trasformatori, ecc., è certamente più difficile. Si può operare in vari modi.
Si scaldano successivamente tutte le saldature e rapidamente si ripete l'operazione insistendo fino a quando tutte rimangono fuse: l'estrazione è allora possibile, con sufficiente facilità.
Se è previsto il ripetersi di interventi di questo genere è utile allora (per esempio per laboratori di riparazione) attrezzare un saldatore con punta di forma speciale, tale cioè da permettere la fusione contemporanea di un certo numero di saldature.
Un altro sistema di dissaldatura ed estrazione è il seguente. Posto che i fori sul laminato sono in genere un poco più grandi dei reofori in esso introdotti, a fusione effettuata, se ne può avere la liberazione totale con una leggera sbattitura del laminato, ottenendosi in tal modo la completa liberazione del reoforo.
Le operazioni descritte presuppongono l'accertata necessità della sostituzione di un componente, sicuramente difettoso.
Ciò però può essere constatato da controlli preventivi, senza particolari lavori di estrazione. Dovendosi controllare per esempio, come illustriamo nella fig. 101, l'integrità di un condensatore in parallelo ad altri elementi, oppure resistenze o componenti similari, è sufficiente interrompere la traccia stampata, tagliandola con una lama affilata. A controllo avvenuto, si ricostituisce la continuità del circuito appostando col saldatore una goccia di stagno sul punto sezionato, eventualmente rinforzata con uno spezzoncino di filo conduttore.
Se le operazioni di sostituzione si rivelano troppo difficoltose, o pregiudizievoli per l'integrità di altri elementi o del C.S. stesso, è possibile operare in altro modo. Si tratti per esempio di una resistenza interrotta (fig. 102). Il circuito relativo può essere ricostruito inserendo un altro elemento di uguale valore, saldandolo direttamente « sul » circuito dalla parte del rame, cioè sulla traccia di rame, nella posizione che si ritiene migliore. Va da sè che questo è un ripiego che non presenta la stessa bontà di fissaggio del sistema originale: se lo spazio lo permette,

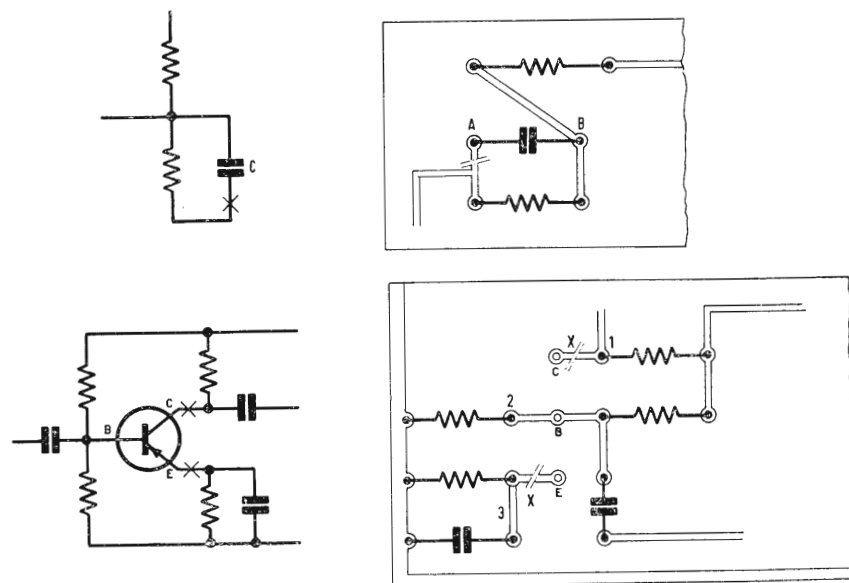



Fig. 101 - Controllo di componente inserito.

si possono effettuare fori supplementari ed introdurre il nuovo elemento in modo corretto.
Ogni operazione del genere presuppone un degradamento della bontà dell'incollatura del rame al laminato. Per quanto le resine impiegate siano del tipo a polimerizzazione non è possibile effettuare un grande numero di riscaldamenti senza incorrere nel distacco del metallo dal supporto isolante. Tutte le fusioni di stagno vanno perciò eseguite con la maggiore rapidità possibile ed evitando ogni movimento indesiderato alla traccia su cui si opera.
Malgrado ogni precauzione questo distacco può a volte verificarsi. In tal caso la traccia può essere riportata in posizione interponendo una congrua quantità di collante. In casi estremi... rimedi estremi: essa può essere sostituita da un comune filo di collegamento.
Distruzioni più o meno estese di laminato e di tracce possono riscontrarsi in conseguenza di scariche, di eccessiva umidità o di surriscaldamento di parti componenti. La procedura di riparazione è allora commisurata alla natura ed alla vastità del danno. Se la riparazione di una parte è sufficientemente ragionevole, ne intraprenderemo senz'altro l'esecuzione. Teniamo presente d'altra parte che l'unica alternativa è la sostituzione di tutto il C.S. e la soluzione del problema è quindi lasciata alla valutazione tecnica ed economica da parte del riparatore. La nostra pratica personale in questo campo ci suggerisce l'opportunità di parlare di qualche caso particolare, citando i provvedimenti presi di volta in volta.
In un radioricevitore a valvole (fig. 103), a seguito di un cortocircuito in un condensatore elettrolitico si è verificata la completa carbonizzazione di una zona di C.S. in seguito al forte surriscaldamento della resistenza di filtraggio della corrente anodica. Tale elemento si trovava originariamente in contatto col laminato, mentre sulla parete opposta correvano due tracce di rame. Si è provveduto perciò, con un normale seghetto da traforo, a creare una cava di forma rettangolare asportando tutta la parte danneggiata, tracce comprese. Due rivetti posti sulle zone terminali delle tracce hanno costituito un buon ancoraggio per la nuova resistenza e due fili comuni da collegamento hanno ripristinato la continuità del circuito relativo alle tracce rovinate.
Un altro caso, riscontrato con una certa frequenza, in ricevitori tascabili, è il seguente. Le normali pile usate per l'alimentazione prestano in genere un buon servizio. Il non rilevante assorbimento di corrente, confortato di norma dall'uso, nella sezione « stadio finale » da un controfase di transistors (classe B), posta ad un esaurimento della batteria molto lento e tale da arrivare al loro disseccamento. D'altra parte ricordiamo che le pile, attualmente usate, in forme e dimensioni varie, sono del tipo « Leclanché » cioè carbone-zinco. Un consumo troppo forte, dovuto a guasti circuitali, a funzionamento troppo prolungato e a regime di « volume » massimo od altre ragioni, possono provocare il deterioramento e la scarica rapida delle pile, con corrosione dello zinco e fuoriuscita del liquido elettrolita.

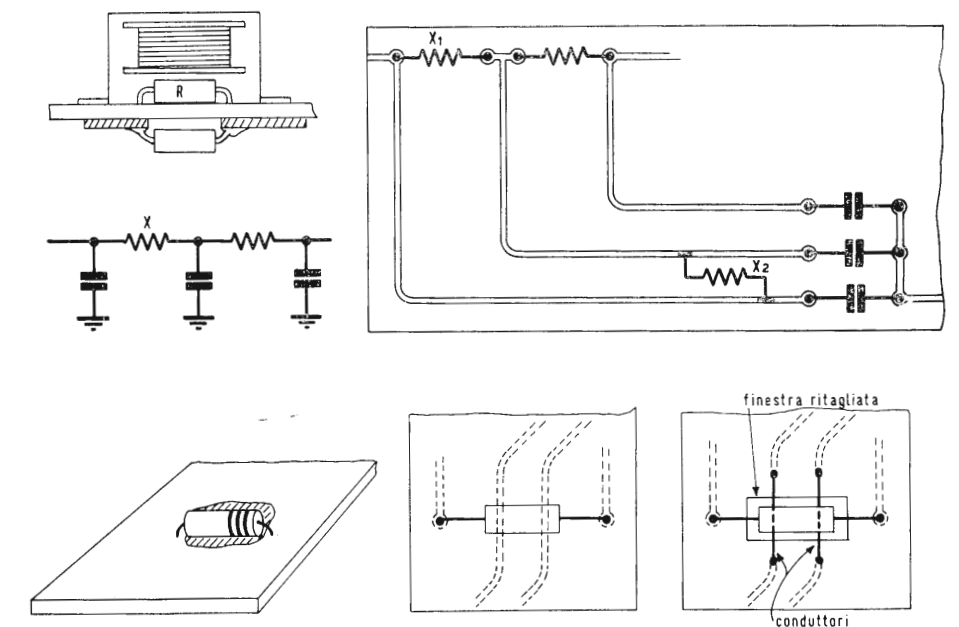



Fig. 102 - Sostituzione, senza estrazione, di componente interrotto.

Fig. 103 - Ripristino di zona di C.S. carbonizzato.

Questo fatto spesso provoca danni rilevanti. Il liquido, ed anche le sue esalazioni, a contatto col C.S. lo distruggono rapidamente sia intaccando il rame, sia trasformando lo stagno delle saldature in masse spugnose di sali stagnosi. Interruzioni circuitali e falsi contatti sono quindi la conseguenza inevitabile di tale fenomeno.

Apriamo qui una breve parentesi, per ricordare e consigliare ai progettisti del ramo di tenere bene in considerazione tale fatto descritto, al momento dello studio dell'alloggiamento delle pile, escogitando soluzioni tali da impedire gli inconvenienti suddetti. Il porta-pile (croce, senza delizia, di alcuni costruttori!) dovrà quindi essere previsto il più possibilmente stagno, ed il più possibile lontano dal C.S., o in qualche modo da esso separato.

Ci siamo comunque spesso trovati di fronte a ricevitori con C.S. danneggiato per le suddette ragioni. Nei casi di lieve entità è stata sufficiente una pulizia accurata, con un buon solvente, alcool e benzina, delle zone di rame deteriorato. Nei casi più gravi, si è dovuto procedere, dopo un uguale lavaggio, al rafforzamento delle tracce, in parte corrose, apportandovi uno strato di stagno col saldatore, e ricreando quelle quasi completamente o totalmente distrutte, con normali fili di collegamento. Anche le singole saldature dei reofori sono state rifatte accuratamente, asportando il più possibile del materiale nerastro e spugnoso formatosi e ripristinando il contatto necessario.

Detto fra parentesi, non proprio trascurabile, ci pare degno di menzione il fatto che la maggior parte dei ricevitori transistorizzati, di dimensioni « tascabili » di produzione giapponese, adotti, per l'alimentazione, la batteria a 9 V tipo 006P (fig. 104) blindata e assolutamente priva di esalazioni e fuoriuscita di liquidi dannosi.

Fig. 104 - Batterie stagne.

Danneggiamenti al C.S. per umidità eccessiva depositata vanno riparati con le norme suddette. Se l'esposizione è stata prolungata, sarà bene accompagnare l'operazione con un essiccamento di tutto il telaio, a temperatura moderata onde non danneggiare componenti delicati presenti.

Una eventuale ricopertura del tutto con una buona spruzzata di Krylon eviterà per il futuro il ripetersi degli inconvenienti.

A proposito di umidità vogliamo parlare di un caso, del tutto particolare, ma purtroppo, contrariamente a quanto il buon senso potrebbe far pensare, non proprio infrequente, riscontrato nel campo ancora delle « radioline ». Commenti sarebbero certamente sprecati e ci trascinerebbero lontani dal nostro tema. Il costo, ormai molto basso, le loro indubbiamente sufficienti prestazioni e tanti altri motivi, tecnici, commerciali, psicologici hanno contribuito alla loro enorme diffusione, tanto che oggi ne siamo perfino spesso disturbati e ossessionati. Fanno parte del colore locale delle spiagge, ragazzi e ragazze (e « patiti » anche più anziani!) col ricevitore in mano o incollato all'orecchio. Ebbene, ci è stato dato di riparare (o meglio, di « non » riparare in tale caso) radioline che erano state usate addirittura « durante » il bagno. Questa esuberante gioventù, estasiata dagli strilli dell'urlatore di moda, non riuscendo ad autocontrollarsi, arriva al punto di mandare il ricevitore a far compagnia ai pesci. Risultato? Un C.S. più o meno totalmente ricoperto da corrosioni, saldature rovinate. Rimedio? Pulitura anche qui accurata, ma attenzione, il caso è certamente più grave. L'umidità (un po' eccessiva, per la verità!) in questa occasione può aver danneggiato anche le parti componenti. Avvolgimenti di trasformatori di B.F., medie frequenze, avvolgimento d'antenna, dopo la « bevuta » sono probabilmente saturi. Anche se asciugati apparentemente a dovere, possono trattenere una certa quantità di sali minerali, altamente igroscopici.

Perciò, anche se il lavoro di pulizia, riparazione e ripristino del C.S. si presenta possibile, è bene andare molto cautamente nel concedere una sia pur piccola garanzia di buon funzionamento ulteriore del ricevitore.

Per i più vari motivi, cadute, movimenti, vibrazioni, cattiva manutenzione, sollecitazioni meccaniche, ecc., si può riscontrare una rottura materiale di una la-

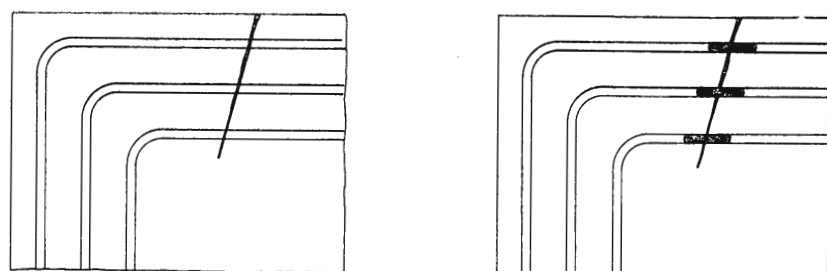



Fig. 105 - C.S. fessurato.

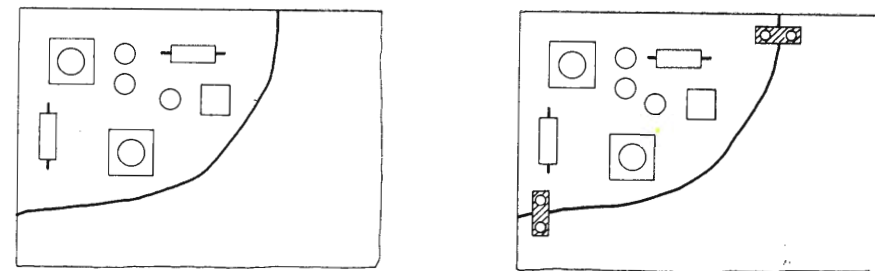



Fig. 106 - C.S. rotto.

stra C.S. Anche qui sarà sempre determinante la valutazione del riparatore, circa la convenienza o meno di procedere ad interventi particolari e locali, o a sostituzioni integrali.

Semplici fessurazioni (fig. 105) del laminato non sono comunque mai da trascurare, perchè anche le tracce di rame della zona possono presentare soluzioni di continuità, a volte non apprezzabili visivamente. Esse vanno eliminate con apporti di stagno in congrua quantità, eventualmente rinforzati con pezzetti di conduttore riportati sulle tracce. La presenza di una fessurazione del laminato, anche senza rotture della trama C.S. consiglia sempre tale operazione di rafforzamento, a titolo... profilattico.

La interruzione di una traccia è a volte molto difficile da localizzare. Le due semitracce sono separate da una frattura invisibile ad occhio nudo, ma possono trattenere piccole quantità di polvere e umidità, oppure essere ossidate. L'ossidazione può anche derivare proprio dal passaggio di corrente attraverso il materiale, in presenza di umidità, e le terminazioni delle semitracce. Poichè la frattura difficilmente è regolare, si possono presentare anche delle punte microscopiche, che, con le ossidazioni suddette, possono costituire dei sistemi « raddrizzatori » con effetti elettrici sconcertanti.

Un sistema abbastanza pratico per individuare una fessurazione consiste nell'apportare sul luogo sospetto una goccia di liquido ad alta evaporabilità (alcool etilico, acetone, ecc.).

L'evaporazione di un liquido, come è noto, avviene con assorbimento di calore: le semitracce di rame, restringendosi si allontanano ed il contatto, da incerto e discontinuo, si apre completamente ed il sospetto è tramutato in certezza, consigliando quindi l'intervento col rimedio migliore fra quelli di cui è stato detto.

Si possono naturalmente avere anche distacchi di parti più o meno estese di laminato (fig. 106). I pezzi allora vanno riavvicinati, mantenuti insieme da adeguati presidii, metallici o meno (squadrette, graffette, ecc.) e le continuità elettriche ripristinate nei modi già citati.

Dovendosi operare con una parte di laminato staccata o comunque irriparabile, essa può essere ricostruita ex-novo, in modo artigianale, con una procedura molto semplice.

Si ritaglia la parte in causa secondo una forma preferibilmente a linee rette. Procurato del laminato per C.S. (reperibile normalmente in commercio) se ne ricava una zona uguale a quella asportata. Ricordiamo che l'operazione è facilmente eseguibile con sega circolare o seghetto da traforo, non a forbice o taglierina, poichè il materiale si può scheggiare.

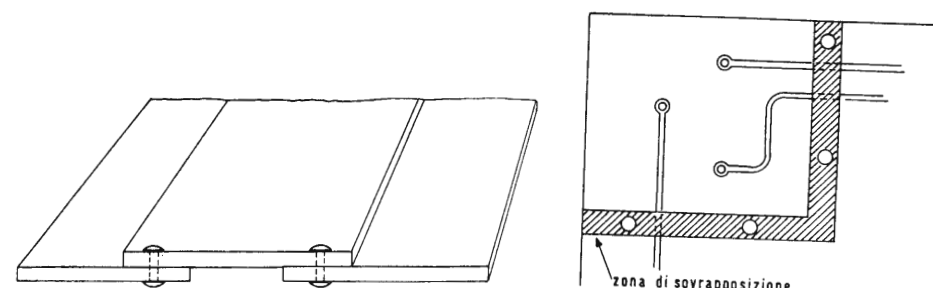



Fig. 107 - Ricostruzione di parte di C.S. danneggiato.

Se l'inviluppo della trama, riguardante la zona interessata è ancora visibile, si procede a ricopiarla, in caso contrario sarà bene provvedersi dello schema elettrico. A questo punto, facendo uso di un pennino da gotico, a punta larga, e di un buon inchiostro (consigliamo il Flo' Master nero opaco) si disegna la trama sul rame del laminato nuovo ben pulito e sgrassato, e si lascia asciugare per bene. Si immerge quindi in una bacinella (di vetro o plastica, non metallica) in cui si è versata una debita quantità di percloruro di ferro. Si tiene agitato il tutto ed in pochi minuti (se il liquido è tiepido, ne bastano cinque) il rame non protetto è scomparso. Si lava bene in acqua corrente, si toglie l'inchiostro con acetone o diluente per nitro, si lava e si asciuga accuratamente. Si procede alla foratura nei punti previsti e si inseriscono i componenti, levandoli dalla parte vecchia, se utilizzabili o ponendone dei nuovi, e si procede alla loro saldatura.
Ora si unisce la parte così ricostruita al resto, con le squadrette o gli altri mezzi del caso. Specialmente per zone ricostruite di una certa dimensione o portanti materiale di peso considerevole, o comunque sottoposte a sollecitazioni notevoli, l'uso di tali rinforzi è particolarmente suggerito. Piccole zone di solo tracciato possono trovare il loro sostegno nelle semplici saldature delle tracce. Va da sè che le terminazioni di queste, copiate o meno, devono coincidere con quelle originali in modo da facilitare la reinserzione in circuito.
Un buon sistema di fissaggio per una parte ricostruita è il seguente. Questa va prevista di proporzioni leggermente superiori a quelle della zona asportata.
Si ottiene perciò una superficie di sovrapposizione, di una sufficiente grandezza, attraverso la quale rivetti o viti possono venire introdotti assicurando una buona tenuta. Lo scalino rappresentato dal dislivello tra le due piastre così sovrapposte viene scavalcato « filando » lo stagno delle saldature o collocando in luogo brevi pezzetti di conduttori (fig. 107).

(continua) A.

Regolatore a diodi controllati per velocità variabili di motori in c.c. fino ad 1/40 HP.

Questo regolatore a stato solido S10, progettato dalla Soc. G. K. Heller, regola la velocità di qualsiasi motore standard ad eccitazione derivata o a magnete permanente fino alla potenza di 1/40 HP.
Impiega un diodo al silicio raddrizzatore a ponte ed un SCR che fornisce una tensione costante al campo ed una tensione variabile filtrata all'armatura; un circuito transistorizzato autocompensato con diodo di Zener mantiene la velocità prefissata indipendentemente dalle variazioni di carico del motore e dalle variazioni di tensione della linea.

Con un'alimentazione di 105-130 V, 50-60 Hz, fornisce al motore 110/120 V c.c.
Il pilotaggio della velocità, per mezzo di un potenziometro è consentito da meno di 100 giri/minuto fino a 2000 giri/minuto sulla scala bassa e fino a più di 3000 giri/minuto sulla scala alta.
Il regolatore S10 è montato in un'elegante custodia metallica con pannello in alluminio anodizzato, dimensioni: mm 127 × 100 × 76. Previsti interruttori per alta e bassa gamma di velocità, per inversione di rotazione, per stacco dinamico, fusibile di sicurezza, lampada spia, ecc.
Il regolatore viene usato per infiniti impieghi industriali ed è presentato inoltre come componente chiave nelle apparecchiature di laboratorio automatizzate. A.

Piero Soati

I ricevitori radio: loro costituzione e riparazione*

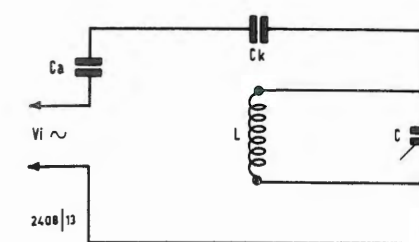



Fig. 1 - Accoppiamento per capacità.

1. - CONSIDERAZIONI SULLO STADIO PRESELETTORE

Da quanto abbiamo visto nello studio preliminare di uno stadio preselettore relativo ad un ricevitore supereterodina, emergono diverse conclusioni che possiamo riassumere nel seguente modo:
a) la tensione equivalente al rumore del tubo aumenta con il crescere del potenziale negativo di griglia. Infatti dalla espressione $Vr = F \sqrt{2B\ Ia\ e/S}$, già esaminata, si desume che la pendenza diminuisce più rapidamente della radice quadrata della corrente anodica. Ciò però non ha una sensibile portata pratica nel funzionamento dello stadio preselettore dato che l'aumento negativo della tensione di polarizzazione, che generalmente avviene tramite il CAS, è accompagnato da un aumento della tensione del segnale;
b) la tensione equivalente al rumore è proporzionale alla radice quadrata della resistenza del circuito di ingresso;
c) il rapporto segnale/disturbo dello stadio preselettore è tanto più elevato quanto minore è l'intensità della corrente anodica e quanto invece è più elevata la pendenza del tubo;
d) quando è noto il valore della resistenza equivalente al rumore, che generalmente è fornito dal costruttore del tubo, è possibile calcolare, con la formula da noi già indicata,

$$(Vr' = \sqrt{1600 \times BR \times 10^{-23}})$$

la tensione equivalente di rumore.

Fig. 1a - Circuito equivalente.

Se prendiamo, ad esempio, il tubo Philips EF80, avente una resistenza equivalente al rumore $Re = 1000\ \Omega$ ($Va = Vg_2 = 170$ V e $Vg_1 = -2$ V), connettendo all'ingresso un circuito oscillante avente una impedenza di risonanza $Zo = 5000\ \Omega$, la resistenza complessiva d'ingresso risulta uguale a $1000 + 5000 = 6000\ \Omega$ ragione per cui, se ammettiamo una larghezza di banda $B = 10.000$ Hz, possiamo scrivere che:

$$Vr = \sqrt{1600 \times 10000 \times 6000 \times 10^{-23}} = \sqrt{96 \times 10^{9} \times 10^{-23}} = \sqrt{96 \times 10^{-14}} = 10^{-7} \sqrt{96} = 10^{-7} \times 9{,}8 = 0{,}98\ \mu V$$

dalla quale si deduce che se desideriamo ottenere un rapporto segnale/rumore di 1000/1 sarà necessario un segnale avente la tensione di 980 μV.
In pratica si è potuto constatare che in un ricevitore supereterodina occorre un rapporto segnale/disturbo di 1200/1 se si vuole considerare il rumore come irrilevante.
A questo rapporto corrisponde infatti una tensione di segnale Es uguale a:
$Es = 10^{-5} \sqrt{Re}$.
Se ad esempio la resistenza equivalente Re è di 20.000 Ω avremo che

$$Es = 10^{-5} \sqrt{20000} = 10^{-5} \times 141 = 1{,}41\ mV.$$

Nelle gamme delle onde medie, ed in quelle delle onde medie corte, il circuito d'ingresso ha una impedenza di risonanza notevolmente superiore alla resistenza equivalente al rumore del tubo (da 30.000 a 150.000 Ω) per cui quest'ultima può essere trascurata nel calcolo. Ciò consente di precisare che il livello del rumore è da imputare, in questo caso, alla sola agitazione termica del circuito di ingresso.

2. - STRUTTURA DI UNO STADIO PRESELETTORE

In un circuito d'ingresso si può provvedere a discriminare la frequenza che si desidera ricevere da tutte le altre presenti nel circuito di antenna prima dello stadio preselettore oppure questa discriminazione può essere effettuata anche dopo. Nel primo caso si dice che lo stadio è del tipo ad *ingresso accordato*, nel secondo che è con *ingresso aperiodico*. Generalmente è adottata la prima soluzione, in modo da applicare al tubo una tensione notevolmente più elevata rispetto a quella che è presente nel circuito di antenna.
Per effettuare l'accoppiamento tra il circuito oscillante di griglia ed il circuito di antenna si debbono assolvere a due differenti esigenze costituite:
1°) *dall'amplificazione che può essere ricavata dall'accoppiamento stesso;*
2°) *dall'effetto di dissintonia causato dall'accoppiamento e per effetto del quale pervengono al circuito oscillante gli elementi reattivi aventi carattere distribuito e concentrato esistenti sull'antenna.*
Una terza esigenza può sorgere in taluni particolari casi, qualora si debbano escludere dei fattori estranei ai segnali che si desiderano ricevere come ad esempio i disturbi provocati da autoveicoli ecc.
L'amplificazione dovuta al sistema di accoppiamento è calcolata dal rapporto tra la tensione uscente e quella entrante e dipende dalla natura stessa dell'accoppiamento. Questo infatti può assu-

(*) segue dal n. 7, luglio 1968, pag. 280.

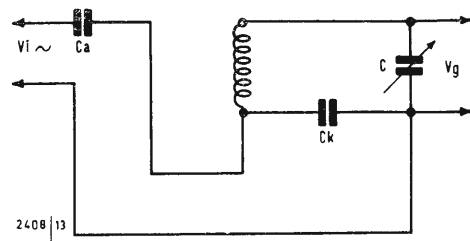



Fig. 2 - Accoppiamento per capacità.

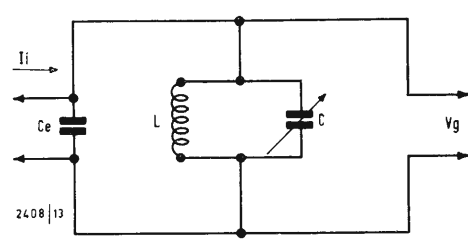



Fig. 2*a* - Circuito equivalente.

mere quattro differenti aspetti che sono indicati nelle figg. 1, 2, 3 e 4.

Nei suddetti schemi l'effetto dell'antenna è commisurato ad un generatore di tensione Vi avente la impedenza interna Ca, equivalente alla capacità dell'antenna stessa.

Ciò porta ad escludere l'altro elemento reattivo, ossia l'autoinduzione, la qualcosa in pratica può non verificarsi. Si deve però considerare che le conclusioni alle quali si perviene, come dimostreremo, sono praticamente le stesse.

Dei suddetti quattro aspetti daremo le relative espressioni matematiche, che sono indispensabili per lo sviluppo dei progetti, e che servono a precisare anche i termini in cui si presenta in ogni caso il problema.

a) *Accoppiamento per capacità Ck con estremità a monte del circuito oscillante* (fig. 1).

Le due capacità Ca e Ck, che sono presenti in questo schema, sono in serie fra di loro e possono essere sostituite da un'unica capacità

$$Ce = \frac{Ca \times Ck}{Ca + Ck}$$

che porta alla realizzazione dello schema equivalente di figura 1*a*.

L'amplificazione di tensione risulta:

$$A = (Vg/Vi) = \frac{Ce \times Q}{C + Ce}$$

ed è perciò direttamente proporzionale al coefficiente di sovratensione Q ($Q = \omega L/R$) del circuito oscillante, mentre risulta inversamente proporzionale alla capacità C del condensatore di accordo.

È evidente che la tensione della frequenza portante in arrivo applicata alla griglia del tubo, decresce con l'aumentare della lunghezza d'onda ricevuta. Infatti se ammettiamo un circuito avente $Q = 100$, $Ca = 200$ pF, $Ck = 25$ pF, $C = 50 - 450$ pF, avremo in primo luogo:

$$Ce = \frac{Ca \times Ck}{Ca + Ck} = \frac{200 \times 25}{200 + 25} = \frac{5000}{225} = 22{,}2 \text{ pF}.$$

Arrotondando il suddetto fattore a 20 pF, per comodità di calcolo, avremo:

$$\text{per } C = 50 \text{ pF} \quad A = \frac{20 \times 100}{50 + 20} = 28$$

$$\text{per } C = 450 \text{ pF} \quad A = \frac{20 \times 100}{450 + 20} = 4$$

Ciò permette di rilevare l'inconveniente al quale dà luogo questo accoppiamento e che si ripete, come è evidente, con l'accordo per variazione di permeabilità. In questo caso risulta infatti costante C ma variabile Q dato che con tale circuito la variazione della sintonia avviene tramite lo spostamento del nucleo di ferroxcube.

b) *Accoppiamento per capacità Ck con estremità a valle del circuito oscillante* (fig. 2).

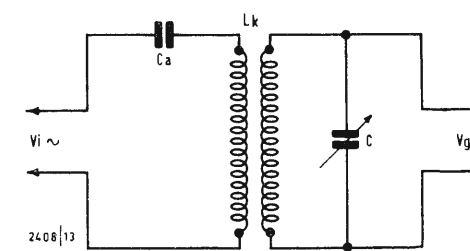



Fig. 3 - Accoppiamento induttivo.

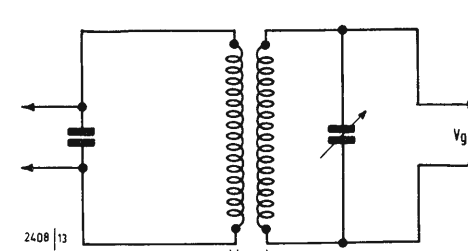



Fig. 3*a* - Circuito equivalente.

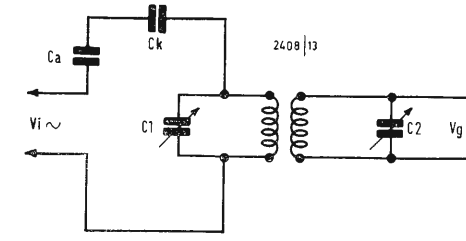



Fig. 4 - Accoppiamento a trasformatore.

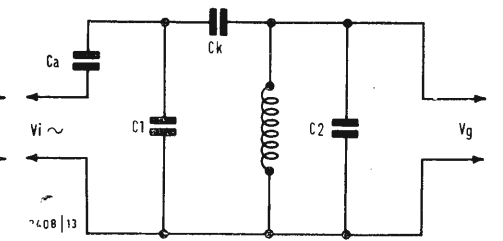



Fig. 4*a* - Circuito equivalente.

In questo caso, dove in pratica Ck risulta essere molto più grande di C e di Ca, si ha:

$$A = (Vg/Vi) = \frac{Ca \times Q}{Ca + Ck}$$

nella quale Q indica ancora il coefficiente di sovratensione del circuito oscillante.

Se Q è costante, l'amplificazione del sistema di accoppiamento dipende dalla frequenza di accordo del circuito oscillante.

Questa disposizione mette però in evidenza un altro inconveniente. Infatti questo circuito deve essere monocomandato con il circuito selettore collegato all'entrata del convertitore di frequenza, la qualcosa, affinchè possa essere realizzata, richiede la connessione in serie al circuito selettore di una capacità avente lo stesso valore (fig. 2*b*).

c) *Accoppiamento induttivo* (fig. 3).

Sostituendo al generatore di tensione Vi un generatore di corrente $Ii = Vij\omega Ca$, si passa allo schema equivalente di figura 3*a*. Ciò dimostra che esiste una pulsazione di risonanza del circuito di antenna, cioè del circuito primario, ωp. L'amplificazione del sistema corrisponde in modo sufficientemente approssimativo a:

$$A = (M \times Q/Lk)\,(\omega_1^2/\omega_2^2 - \omega p)$$

dove M rappresenta il coefficiente di mutua conduzione fra i due circuiti, Q quello di sovratensione del secondario (circuiti di griglia) ed Lk l'induttanza del primario. Ammettendo che Q sia costante e ωp molto minore di ω, il valore di A non varia con il variare della frequenza di accordo.

In pratica si agisce, per l'appunto, in modo che ωp sia molto più piccolo del valore minimo di ω, cioè della minima pulsazione raggiunta nella gamma.

Dato che si richiede un valore di Lk molto elevato si parla anche di primario di antenna ad elevata induttanza.

d) *Accoppiamento a trasformatore con primario e secondari accordati* (fig. 4).

Nel caso che normalmente si verifica in pratica che L_1 sia uguale ad L_2, $R_1 = R_2$, $C_1 + Ce = C_2$ e che l'accoppiamento fra il circuito primario e quello secondario corrisponda all'accoppiamento critico ($KQ = 1$), risulta:

$$A = Vg/Vi = \frac{1/2Ce \times Q}{Ca + Ck}$$

$$\left(\text{avendo posto che } Ce = \frac{Ca \times Ck}{Ca + Ck}\right).$$

Se invece i due circuiti non sono identici, oppure se l'accoppiamento è diverso da quello critico si ha la formula:

$$A = \frac{CeQK}{1 + Q^2K^2} \times \sqrt{Z_1 \times Z_2}$$

nella quale ω è la pulsazione ($\omega = 2\pi f$) della tensione incidente, Q il coefficiente di sovratensione del circuito, K il coefficiente di accoppiamento, Z_1 l'impedenza del primario e Z_2 quella del secondario.

L'amplificazione di tensione è pertanto proporzionale a Q ed a Ce, cioè aumenta anche con l'aumentare della capacità del condensatore di accoppiamento Ck.

3. - INFLUENZA DELL'ANTENNA

Come abbiamo già accennato in precedenza l'antenna può essere la causa di un certo disaccordo. Per vedere come ciò può avvenire è sufficiente tenere presente che per effetto dell'accoppiamento gli elementi elettrici aventi carattere reattivo dell'antenna sono introdotti nel circuito oscillante dando luogo ad una variazione dell'induttanza e della capacità.

Naturalmente l'entità di questo disaccordo è tanto più importante quanto più stretto è l'accordo cioè quanto più è elevato il valore degli elementi reattivi introdotti dall'antenna.

Questo valore, dipende essenzialmente dalle caratteristiche dell'antenna. Ad esso in genere si fa fronte mediante gli elementi regolabili, aventi carattere semifisso quali i condensatori regolabili, detti anche trimmer, ed i nuclei regolabili.

È opportuno tenere presente che è indispensabile evitare che il disaccordo sia troppo rilevante allo scopo di poter passare da una antenna all'altra senza che sia necessario regolare gli elementi di accordo. Inoltre, poichè con gli elementi reattivi si trasferisce nel circuito

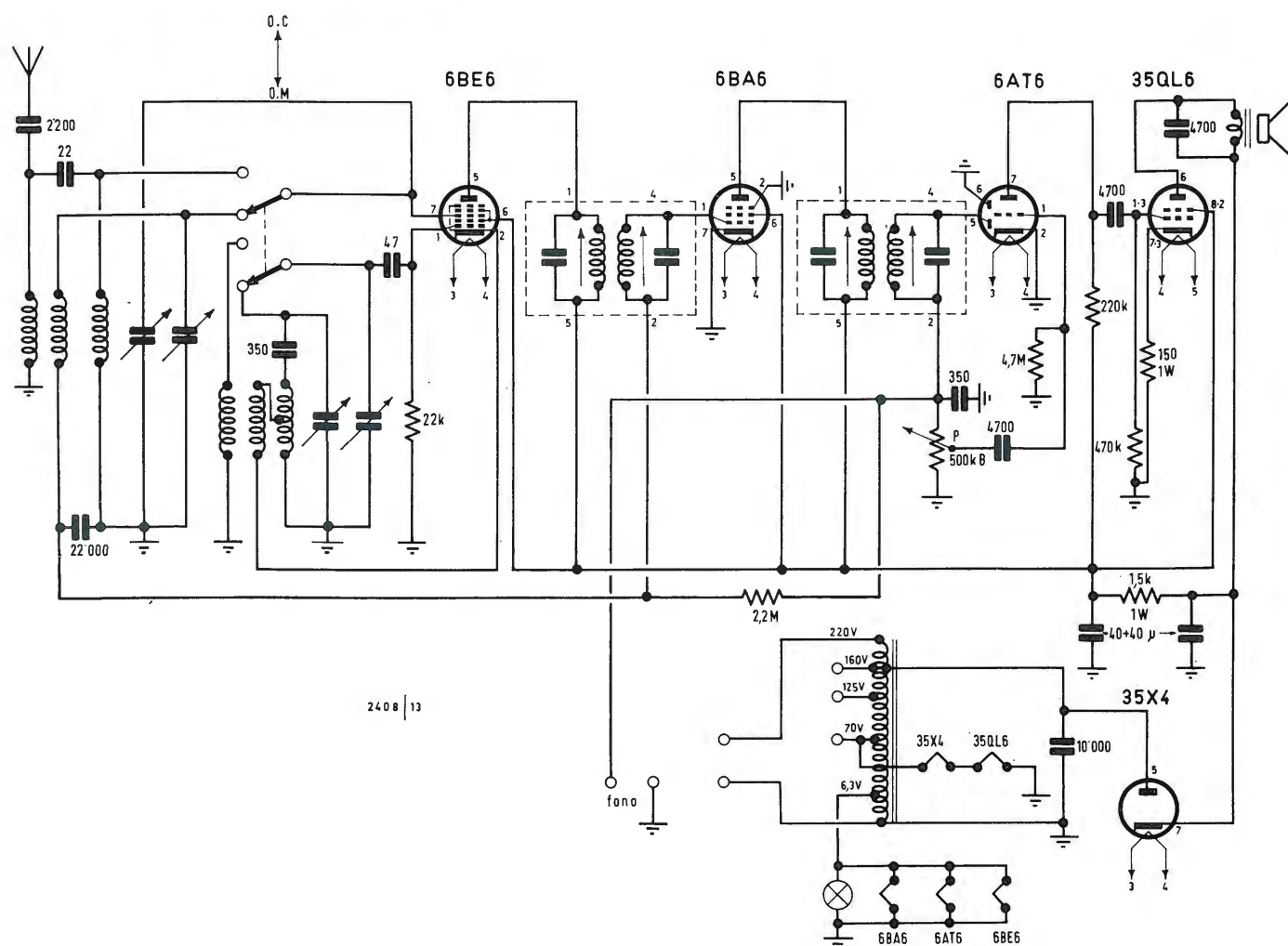



Fig. 5 - Schema elettrico.

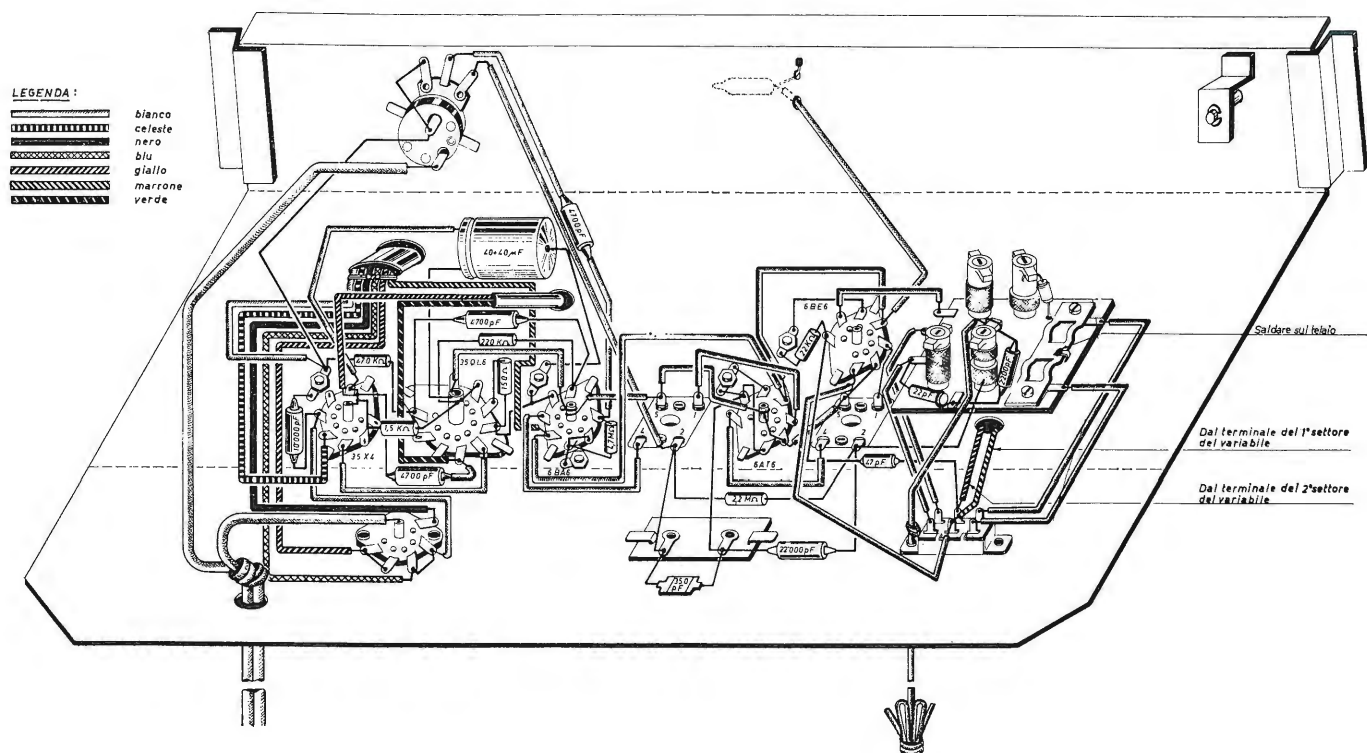



Fig. 7 - Schema di cablaggio.

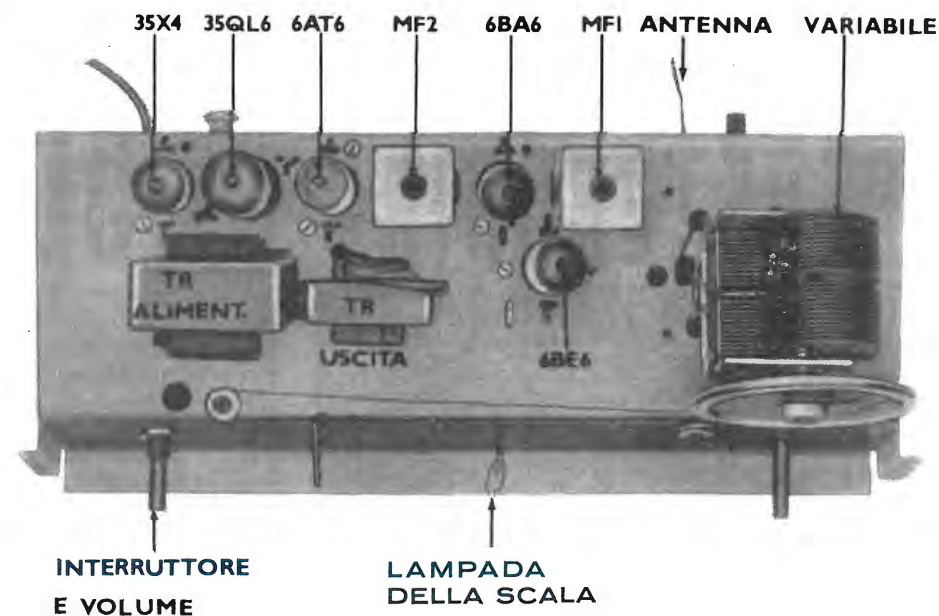



Fig. 6 - Disposizione meccanica dei componenti sul telaio.

oscillante anche quello resistivo dell'antenna, il Q del circuito oscillante risulta tanto minore quanto più l'accoppiamento è stretto. Di qui un peggioramento delle proprietà di selettività del circuito stesso.

Occorre però pure ricordare che la selettività complessiva di un ricevitore supereterodina è pressochè unicamente determinata dai circuiti di media frequenza ragione per cui generalmente viene trascurata la selettività dovuta ai circuiti d'ingresso. Comunque, come dimostreremo in seguito, i circuiti d'ingresso debbono sempre presentare un certo grado di selettività allo scopo di eliminare i fenomeni di trasmodulazione e di attenuare la presenza di frequenze spurie, comprese quelle di immagine, proprie dei circuiti supereterodina.

Per ridurre al minimo l'influenza dell'antenna, nel caso che l'accoppiamento sia stato realizzato tramite un condensatore connesso a monte del circuito oscillante, si può usufruire di una capacità di accoppiamento sufficientemente elevata purchè sia collegato in parallelo all'antenna stessa un condensatore.

È possibile dimostrare infatti che agendo in questo modo, la capacità equivalente con la quale si viene a caricare il circuito oscillante è debolmente modificata variando la capacità di *Ca*, cioè passando da un tipo di antenna ad un altro.

4. - RADIOMONTAGGI

Le qualità che contraddistinguono un buon riparatore sono molteplici. In primo luogo egli deve possedere un'ottima preparazione teorica che gli consenta di comprendere a vista il principio di funzionamento dei circuiti dei quali è chiamato a diagnosticare la causa di una improvvisa irregolarità di funzionamento. Alle conoscenze teoriche naturalmente deve abbinare una buona dose di esperienza pratica. Ciò rappresenta la strada che uecessariamente un buon tecnico deve percorrere al fine di formarsi quel grado di competenza che gli consenta di localizzare, ad esempio, la sede di una data avaria fiutandola quasi come un cane da punta.

È evidente che per essere in grado di intervenire con cognizione di causa in un dato apparecchio, sia esso un ricevitore, un amplificatore, un televisore od altro, l'unico metodo che permette di formare in modo completo un tecnico consiste nella pratica delle costruzioni.

I nostri lettori avranno potuto rendersi conto, seguendo la nostra rubrica, che noi abbiamo voluto dare ad essa una forma variata ben lungi dal limitarla alla trattazione di un unico argomento la qualcosa, con l'andar del tempo, si dimostrerebbe senz'altro tediosa. Infatti alla esposizione teorica, sempre utile per i motivi enunciati più sopra, facciamo seguire l'analisi di taluni strumenti di misura che sono indispensabili nella pratica delle riparazioni e prendiamo in esame i componenti che costituiscono un radioapparecchio intrattenendoci alquanto sulle loro caratteristiche. Non è quindi fuori luogo se abbiamo creduto opportuno dare anche qualche esempio pratico di radiocostruzioni descrivendo alcuni tipi di apparecchi che si trovano in commercio, anche sotto forma di scatole di montaggio, che potranno essere costruiti da chi segue queste note traendone notevole vantaggio, almeno nel caso non sia già un esperto in materia.

5. - RICEVITORE SUPERETERODINA

Il ricevitore del quale proponiamo ai nostri lettori la costruzione è fornito dalla ditta GBC sotto forma di scatola di montaggio ed ha la sigla UK505. Si tratta di una scatola di montaggio che è stata studiata con finalità esclusivamente didattiche e che quindi si adatta in modo particolare alle nostre intenzioni.

Lo schema elettrico è riportato in figura 5. Osservando lo stesso si può rilevare che lo stadio di ingresso è costituito dalla valvola 6BE6, un eptodo che assolve alla duplice funzione di oscillatore e di mescolatore.

Il gruppo ad alta frequenza, che è collegato alla *griglia* 1 ed alla *griglia* 7, tramite un commutatore, consente l'impiego delle due gamme previste e precisamente quella delle *onde medie* da 190 a 580 metri e quella delle *onde corte* da 24 a 75 metri.

Dalla placca della valvola 6BE6 il segnale, convertito al valore della media frequenza, cioè 467 kHz, è avviato tramite un trasformatore accordato al secondo stadio del quale fa parte un pentodo a pendenza variabile 6BA6, avente le funzioni di amplificatore di media frequenza e di controllo automatico del volume. Un secondo trasformatore, il cui primario è collegato alla placca della valvola 6BA6, consente l'invio dei segnali di MF alla valvola 6AT6 il cui diodo funge da rivelatore mentre la sua

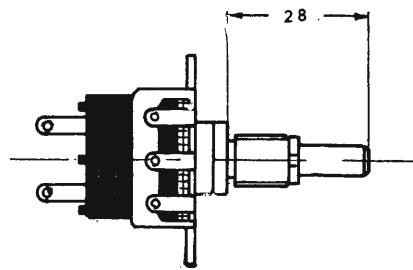



Fig. 9 - Per questo impiego specifico il perno del potenziometro deve avere lunghezza di 28 mm, perciò se il pezzo fornito ha lunghezza diversa occorre tagliarlo. In questo caso è bene fissare in morsa la parte verso il corpo del potenziometro, in modo da evitare la trasmissione di dannose vibrazioni durante l'operazione di taglio.

sezione triodica viene impiegata come preamplificatore di bassa frequenza.
Il circuito di uscita della valvola 6AT6 tramite la rete RC composta da un resistore da 200.000 Ω e da un condensatore da 4700 pF, fa capo al pentodo finale 35QL6, il quale alimenta l'altoparlante magnetodinamico ed è in grado di fornire una potenza di uscita indistorta di 2 W.
L'alimentatore è costituito da un autotrasformatore, da un diodo raddrizzatore a semionda 35X4 e dalla cellula di filtraggio, del tipo a *pi greco*, composta da un doppio condensatore elettrolitico da 40 + 40 μF e da un resistore da 1,5 kΩ.
Un'apposita presa, che è collegata al potenziometro logaritmico che serve a regolare il volume, consente di usare l'apparecchio come amplificatore fonografico o di altro genere.
In questo caso è importante ricordare che essendo il ricevitore alimentato con un autotrasformatore il *suo telaio è sotto tensione* quindi dovendo intervenire su di esso, oppure collegarvi un giradischi, è opportuno che il tecnico provveda ad isolare i piedi in modo da evitare brutte conseguenze.

Affinchè il giradischi non risulti sotto tensione è necessario interporre fra cavo del pick-up e la presa fono due condensatori da 5.000 pF ciascuno e isolamento a 1.000 V, cioè uno per conduttore (*calza schermante e conduttore centrale*).

6. - ISTRUZIONI PER IL MONTAGGIO

Nella scatola di montaggio originale il telaio viene fornito già forato e con premontati alcuni componenti essenziali quali gli zoccoli delle valvole, il cambia tensioni, il commutatore di gamma e la presa fono. Si dovrà invece provvedere al montaggio delle due medie frequenze, del trasformatore di alimentazione e di quello di uscita, del condensatore variabile, del gruppo AF e del pannello contenente la scala di sintonia, con la relativa puleggia e la funicella per l'indice.
La figura 6 mostra il telaio avente le parti meccaniche già montate. Il montaggio dovrà essere iniziato dai due trasformatori tenendo presente che è bene interporre sotto il pacco dei lamierini uno spessore formato da cartoncino *presspan* allo scopo di eliminare eventuali vibrazioni. Le linguette dei trasformatori dovranno essere infilate nelle apposite fessure del telaio e quindi ripiegate, usando una pinza, in modo che ambedue i trasformatori risultino perfettamente aderenti al telaio stesso.
Si monteranno quindi il potenziometro del volume ed il doppio condensatore elettrolitico dell'alimentatore, il gruppo ad alta frequenza, il condensatore variabile e le due medie frequenze.
Gli schermi di alluminio delle medie frequenze sono muniti da apposite linguette per il fissaggio che devono essere infilate anch'esse negli appositi intagli sul telaio e quindi ripiegate.

Il filo di ritorno delle bobine e dei compensatori dovrà essere saldato sull'apposita paglietta di massa illustrata nello schema di cablaggio, e posta sul gruppo ad alta frequenza.

Eseguito il suddetto montaggio il telaio è pronto per le operazioni di cablaggio che dovranno essere effettuate attenendosi a quanto indicato in fig. 7.
Si consiglia di iniziare le operazioni di saldatura collegando dapprima l'autotrasformatore di alimentazione al cambia tensioni ed all'interruttore posto sul potenziometro di volume, seguendo il codice dei colori indicato sullo schema di cablaggio.

Eseguite le suddette operazioni è necessario effettuare i collegamenti relativi alla accensione delle valvole ed al circuito anodico delle stesse, ricordando che le due valvole 35X4 e 35QL6 sono

Fig. 8 - Montaggio della funicella per la trasmissione del movimento al condensatore variabile ed all'indicatore di sintonia.

N.	Descrizione
1	Telaio premontato meccanicamente
2	Medie frequenze
1	Gruppo bobine d'antenna premontate
1	Condensatore variabile
1	Funicella con molla di tensione e indicatore
1	Puleggia per variabile
1	Potenziometro con interruttore
1	Cordone di alimentazione
1	Trasformatore di alimentazione
1	Trasformatore di uscita
1	Altoparlante ellittico 4 Ω 3 W
1	Condensatore 2.200 pF/150 VL
1	Condensatore 22.000 pF/150 VL
3	Condensatore 4.700 pF/400 VL
1	Condensatore 10.000 pF/400 VL
1	Condensatore 22 pF ceramico
1	Condensatore 47 pF poliestere
1	Condensatore 390 pF mica
1	Condensatore 40 + 40 μF/200 VL elettrolitico
1	Resistenza 150 Ω 1 W
1	Resistenza 1,5 kΩ 1 W
1	Resistenza 470 kΩ
1	Resistenza 220 kΩ
1	Resistenza 4,7 MΩ
1	Resistenza 2,2 MΩ
1	Resistenza 22 kΩ
1	Valvola 35X4
1	Valvola 35QL6
1	Valvola 6AT6
1	Valvola 6BA6
1	Valvola 6BE6
5	Pagliette di massa
5	Ranelle a denti sovrapposti
5	Dadi 3MA
5	Viti 3MAx6
13	Viti 4MA
2	Ranelle ⦰ interno 4,2
1	Lampada per scala
1	Mobile
1	Scala
1	Schienale
2	Manopole

alimentate in serie, partendo dalla presa a 70 V dell'autotrasformatore, mentre le altre sono alimentate in parallelo, alla tensione a 6,3 V.
Eseguito questo cablaggio preliminare occorre ripassare il circuito in modo da individuare eventuali errori e controllare accuratamente le saldature poi, dopo aver inserito il cambia tensione per l'esatta tensione di rete, si darà tensione per controllare che l'autotrasformatore fornisca all'uscita le tensioni richieste e che l'alimentatore funzioni regolarmente.

È necessario tenere presente che il condensatore elettrolitico doppio rimane carico anche dopo aver spento il ricevitore, quindi, prima di riprendere le operazioni di montaggio, occorre scaricarlo attraverso una resistenza di qualche centinaio di ohm.

Successivamente si passerà al montaggio dell'amplificatore di bassa frequenza comprendente le valvole 6AT6 e 35QL6, sempre attenendosi allo schema di cablaggio, ed agendo in modo da eseguire collegamenti molto corti e perfettamente saldati.

Terminato il cablaggio di questo stadio, accendendo il ricevitore e ruotando il potenziometro di volume per la massima uscita, si dovrà udire in altoparlante un leggero ronzio che aumenterà notevolmente introducendo un cacciavite isolato nella presa fono. Ciò è indice di buon funzionamento degli stadi di bassa frequenza.

Si passerà infine al cablaggio dello stadio di media frequenza (valvola 6BA6) e dell'oscillatore-convertitore (valvola 6BE6) avendo cura, in modo particolare, di effettuare collegamenti esatti e corti, per quanto concerne i circuiti di media ed alta frequenza.
Terminate le suddette operazioni è indispensabile controllare le tensioni anodiche, presenti ai piedini delle valvole, mediante un tester ad elevata resistenza interna (20.000 Ω/V). Dette tensioni dovranno corrispondere a quelle indicate nella seguente tabella:

7.- TARATURA

Come operazione preliminare occorre controllare che l'indice di sintonia si trovi in corrispondenza di 580 metri (onde medie) quando il condensatore variabile si trova in posizione di massima capacità, cioè completamente chiuso.

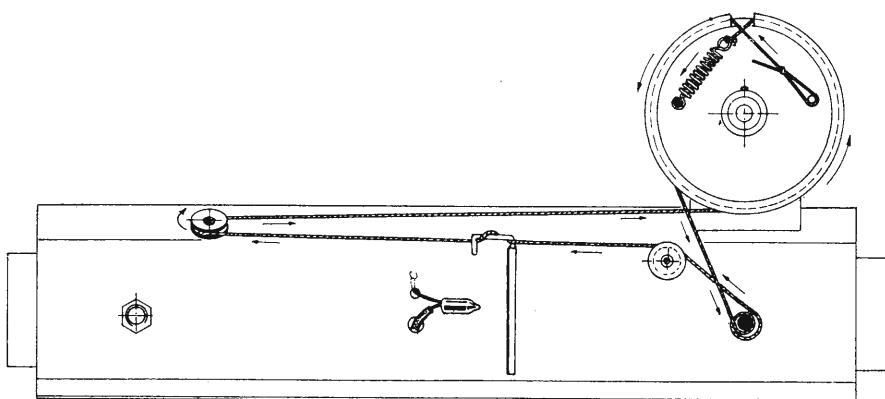
a) *Taratura dei circuiti di media frequenza.* Collegare all'uscita della bobina mobile dell'altoparlante un misuratore di uscita 10 V fondo scala, oppure un oscillografo. Collegare il generatore modulato, accordato su 467 kHz, all'antenna del ricevitore portando il condensatore di sintonia in posizione « *tutto aperto* ». Ruotare con un cacciavite, avente lama non metallica, i nuclei del secondo e poi del primo trasformatore di media frequenza in modo da ottenere il massimo segnale di uscita con potenziometro mantenuto al massimo volume. Ripetere le suddette operazioni.

Questo allineamento, data la semplicità del ricevitore può essere effettuato ad orecchio ma evidentemente risulterà meno preciso.

b) *Allineamento dei circuiti a radio frequenza.* Chiudere completamente il condensatore variabile e accordare il generatore modulato sulla frequenza di 520 kHz. Ruotare molto lentamente, tramite l'apposito cacciavite, il nucleo della bobina oscillatrice OM e del circuito AF OM in modo da ottenere il massimo segnale di uscita.

Aprire completamente il condensatore variabile e portare il generatore modulato su 1600 kHz. Regolare il compensatore di regolazione OM, sempre per il massimo segnale di uscita. Ripetere ambedue le operazioni.

Lo stesso procedimento sarà usato per tarare la gamma delle onde corte i cui punti di taratura saranno rispettivamente a 75 e 24 metri (4 e 12,5 MHz).

Terminate le suddette operazioni il radioricevitore sarà pronto per l'impiego,

	Tensioni sui piedini								
Valvole	1	2	3	4	5	6	7	8	9
35QL6	—	—	6	—	—	160	—	120	—
6AT6	—	—	—	—	—	—	60	—	—
6BA6	—	—	—	—	120	120	—	—	—
6BE6	—	—	—	—	130	120	—	—	—

Prima di iniziare le operazioni di taratura occorre procedere al montaggio della funicella e dell'indice di sintonia come indicato in fig. 8.

comunque, prima di inserirlo nel mobile, si consiglia di fissare i nuclei dei circuiti accordati ad alta e media frequenza con una goccia di cera. *A.*

ing. Paolo Quercia

Sistema di comunicazioni spaziali nell'URSS*

1. - PREMESSA

Nell'U.R.S.S. le comunicazioni spaziali hanno avuto inizio il 23 aprile 1965 con la messa in orbita del satellite « Molnia 1 » permettente collegamenti radiotelevisivi.

È in corso di attuazione un programma per la costruzione di una rete di centri di ricezione e translazione via satellite di programmi televisivi. La attuazione di tale rete, secondo le direttive illustrate da Kossighin nel corso del XXIII congresso di partito, permetterà la ricezione di programmi televisivi nelle più remote zone dell'Unione Sovietica come nel Magadan (Kamciatka) e Iacuzia.

Attualmente è già funzionante il collegamento televisivo Moskwa-Vladivostok e Vladivostok-Moskwa. È stato altresì effettuato uno scambio di programmi televisivi anche a colori (nell'Unione Sovietica è adottato il sistema SECAM[1]) Moskwa-Parigi.

2. - IL COLLEGAMENTO VIA SATELLITE

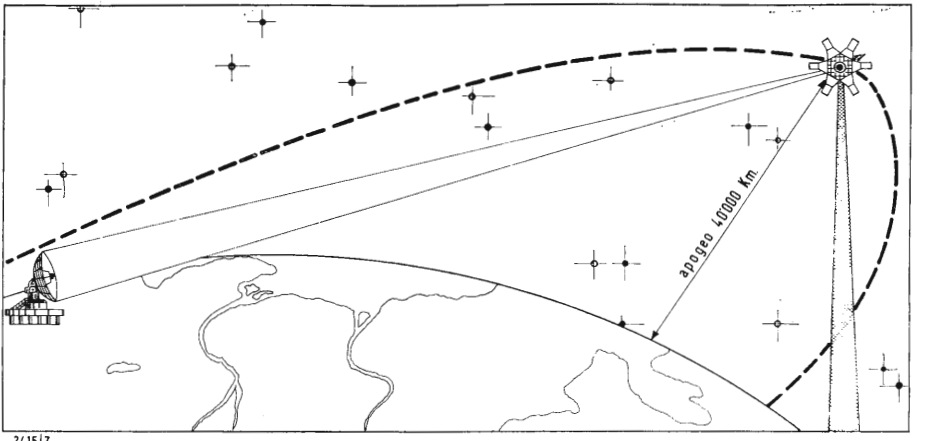
È interessante illustrare brevemente le ragioni che determinano la preferenza di un collegamento televisivo via satellite in confronto ad uno convenzionale terrestre mediante ponti radio.

La soluzione via satellite si impone nonostante le difficoltà che insorgono per la forte attenuazione subita dal segnale nell'enorme distanza percorsa ed implicante quindi, l'adozione di sistemi di ricezione supersensibili, antenne mobili di grandi dimensioni per il « tracking » del satellite, ecc.

Il contenuto di informazione di un segnale televisivo è circa mille volte quello di una normale conversazione telefonica. Il segnale televisivo quindi può essere trasmesso solo mediante canali di comunicazione aventi ampia capacità di convogliare informazione. I normali collegamenti ad onde lunghe, medie e corte possono permettere uno o due conversazioni telefoniche contemporanee. Solo mediante collegamenti ad onde ultracorte (adottate nelle comunicazioni televisive) si può convogliare l'informazione desiderata.

Le onde ultracorte tuttavia, con il diminuire della lunghezza d'onda, si avvicinano, nelle loro proprietà di propagazione, al comportamento caratteristico delle onde luminose, fermate da qualsiasi ostacolo interposto nel loro cammino fra cui, evidentemente, anche la stessa curvatura della superficie terrestre.

Il collegamento televisivo può essere effettuato solamente fra due punti che si possono vedere otticamente in modo diretto.

Per la trasmissione di programmi televisivi o di molte conversazioni telefoniche sono necessarie, poste a distanza relativamente breve (50-70 km), stazioni ripetitrici e amplificatrici. La rete delle stazioni ripetitrici quindi, se i punti da collegare sono molto distanti, risulta complessa se non altro per il numero delle stazioni stesse.

Ogni stazione deve essere fornita di una torre di un centinaio di metri di altezza per le antenne, le apparecchiature di ricezione e trasmissione e le sorgenti di energia per il funzionamento del complesso. Quest'ultima necessità può risultare particolarmente gravosa in zone lontane dalle normali reti di energia elettrica. Il problema della manutenzione inoltre, in zone impervie poco popolate, può presentare serie difficoltà.

Esiste un'altra possibile soluzione per effettuare il collegamento televisivo mediante la stesura di cavi coassiali. La necessità tuttavia di molteplici stazioni ripetitrici e il costo elevato del cavo medesimo comporta ad un costo globale anche superiore a quello di una rete a ponti radio. La stesura di un cavo può presentare a volte nell'attraversamento di oceani, catene montagnose, deserti, ecc. enormi difficoltà, o addirittura, può risultare del tutto ineffettuabile.

Inoltre nel caso di collegamento di due punti molto lontani con molte stazioni ripetitrici, oltre alle difficoltà descritte esiste il problema, molto grave, della sicurezza della trasmissione. È facile, data la molteplicità degli apparati in funzione il verificarsi di una avaria comportante l'interruzione della trasmissione.

Risulta più conveniente un collegamento via satellite: un'unica stazione ripetitrice (il satellite), vede direttamente il centro trasmettitore e riirradio il segnale ricevuto su una zona ampia un terzo della superficie terrestre. Due punti, anche a distanza molto grande, possono essere collegati mediante un'unica stazione ripetitrice.

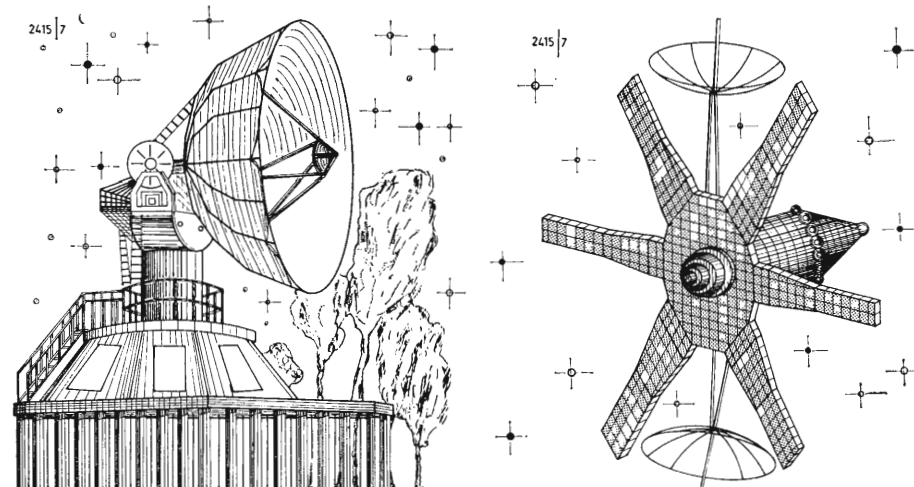
Un'analisi precisa tecnica e economica del possibile collegamento via satellite ha puntualizzato la fattibilità tecnica e la convenienza economica, in molteplici casi, del sistema in oggetto.

È iniziata quindi la costruzione dei centri di ricezione terrestri dei segnali televisivi ritranslati dal satellite.

Le reti di comunicazioni via satellite possiedono anche la capacità di una rapida entrata in funzionamento.

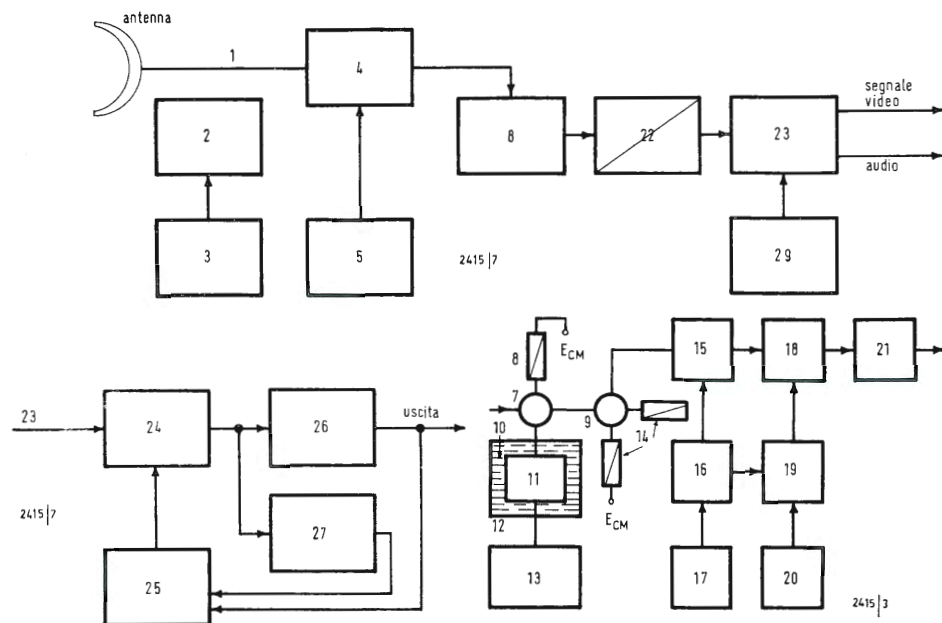
Le notevoli prestazioni delle comunicazioni via satellite non devono tuttavia portare ad una scelta incondizionata del sistema in tutti i casi presentantesi in pratica. Occorre un'analisi dettagliata delle necessità di impianto.

Il satellite « Molnia I » è dotato di una antenna direzionale orientata verso terra. La potenza del trasmettitore è di 40 W. L'orbita dei satelliti con apogeo di 40.000 km sull'emisfero nord è particolarmente adatta. Il territorio sovietico rimane collegato per otto ore sulle dodici impiegate dal satellite per percorrere l'intera orbita.

In altre parole il satellite rimane visibile da ogni punto dell'Unione Sovietica per la durata di otto ore. La bassa velocità angolare del satellite rispetto a

(*) *Radio*, ottobre 1967, pag. 15.

(1) Nota del traduttore.

rassegna della stampa

1 - Alimentazione a guida d'onda dell'antenna.
2-3 - Organi di orientazione dell'antenna.
4 - Accoppiatore.
5 - Controllo del segnale ricevuto.
6 - Gruppo di ingresso a bassa cifra di rumore.
7-9 - Circolatori.
8-14 - Carico adattato.
10 - Azoto liquido.
11 - Amplificatore parametrico (primo stadio).
12 - Criostato.
13-17 - Generatore di pompa.
15 - Amplificatore parametrico, secondo stadio.
16 - Accoppiatore direzionale.
18 - Mixer bilanciato.
19 - Mixer translatore.
20 - Eterodina.
21 - Amplificatore IF principale.
22 - Ricevitore.
23 - Segnale MF.
24 - Rivelatore di fase.
25 - Eterodina modulata in frequenza.
26 - Amplificatore video.
27 - Amplificatore c.c.
28 - Gruppo separazione video audio.
29 - Gruppo di controllo di immagine e di mixaggio sincrono.

terra, data la sua alta orbita ellittica, agevola il posizionamento delle antenne nei vari punti di ricezione.
Il segnale televisivo viene trasmesso per modulazione di frequenza. La grande larghezza di banda necessaria implica trasmissioni su onde decimetriche.

3. - IMPIANTI TERRESTRI DI RICEZIONE

Lo schema a blocchi di una stazione di un punto di ricezione della rete « Orbita » è riportato in figura 1.
Ogni stazione è dotata di una antenna parabolica di 12 m di diametro che precede gli stadi a bassa cifra di rumore.
Il problema di contenere la cifra di rumore del ricevitore risulta il più gravoso.
Il rumore, come è noto, porta ad un deterioramento del segnale utile e ad una effettiva perdita di sensibilità del sistema.
Il gruppo di entrata del sistema di ricezione « Orbita » è costituito da un amplificatore parametrico a due stadi avente una amplificazione complessiva stabile di 30-32 dB e una temperatura di rumore complessiva del sistema ricevente di 60-70 °K [1]. La larghezza di banda di tale amplificatore è 15 MHz
Il primo stadio dell'amplificatore è del tipo rigenerativo a riflessione. La frequenza di uscita dell'amplificatore è uguale a quella di ingresso. Lo stadio è raffreddato con azoto liquido (T = — 196 °C). La capacità del sistema criostatico è di 21 l e permette di conservare la temperatura dell'azoto liquido sull'amplificatore, per 340-360 ore senza ulteriori aggiunte di azoto liquido.
Il secondo stadio è del tipo a conversione e lavora a temperatura ambiente.
La doppia conversione di frequenza impiegata rende l'amplificazione (inerentemente alla stabilità del segnale di media frequenza) insensibile alle instabilità di frequenza del generatore di pompaggio.
Lo stadio non necessita di un grado di rigenerazione elevato e l'amplificazione complessiva (18-20 dB) è sufficiente per rendere trascurabile l'effetto del rumore complessivo generato dal mixer e del primo stadio di media frequenza. In fig. 2 è riportato lo schema semplificato del gruppo di ingresso a bassa cifra di rumore. Il gruppo di ingresso è posto il più vicino possibile all'antenna in modo che le perdite nel tratto di alimentazione antenna amplificatori RF non peggiorino praticamente la cifra di rumore complessiva del ricevitore.
Tutte le apparecchiature riceventi, compresi gli amplificatori parametrici raffreddati, sono dislocate in un unico salone. Questa disposizione, pur peggiorando la cifra di rumore complessiva di tutto il ricevitore di 15-20 °K, permette di semplificarne notevolmente la funzionalità.
Il segnale utile, all'uscita dell'amplificatore parametrico, viene amplificato ulteriormente nel tratto ricevente vero e proprio di 1000 volte (30 dB). Dopo la rivelazione viene estratta l'informazione trasmessa. Nel caso di una diminuzione del livello del segnale utile o di un aumento del rumore, viene inserito un rivelatore particolare, meno sensibile al rumore. Tale rivelatore, sincrono di fase con controreazione selettiva, abbassa la soglia del ricevitore in presenza di rumori (termici) fluttuanti e inibisce fortemente disturbi di tipo impulsivo e di altra origine.

[1] 0 °K = — 273,16 °C.

Lo schema di questo stadio è riportato in fig. 3. La tensione di uscita è proporzionale alla differenza di fase di due segnali a radiofrequenza: il segnale ricevuto e quello modulato di frequenza dell'eterodina locale. Poichè il segnale dell'oscillatore locale è molto più grande del segnale ricevuto, il processo di rivelazione, anche in presenza di rumori relativamente ampi, si effettua correttamente, cioè senza la comparsa degli impulsi di soglia caratteristici dei segnali modulati di frequenza per bassi rapporti segnale-disturbo. Occorre osservare che la linearità di rivelazione si conserva solo per differenze di fase non grandi (minori di 90°).
La deviazione di fase tuttavia (indice di modulazione) del segnale MF alle frequenze di modulazione più elevate raggiunge i 3-5 radianti (150°-300°) alle frequenze inferiori sorpassa i valori suddetti di decine e centinaia di volte.
La rete di controreazione selettiva permette di mantenere la rivelazione lineare anche in queste condizioni. La tensione all'uscita del rivelatore di fase, dopo amplificazione video, è applicata all'oscillatore locale (eterodina) modulandone la frequenza generata.
Se la controreazione è sufficiente, la frequenza dell'eterodina devia di frequenza nella medesima direzione della deviazione del segnale entrante e quasi del medesimo valore, mantenendo la differenza di fase sul rivelatore sufficientemente piccola per conservare la linearità.
Nel rivelatore sincrono non è presente il limitatore, caratteristico di tutti i rivelatori MF onde ottenere un miglioramento del rapporto segnale disturbo.
La controreazione selettiva molto intensa rende il segnale di uscita dal rivelatore sincrono praticamente indipendente dal segnale di entrata. La controreazione è variabile con l'ampiezza del segnale entrante.
Il segnale audio nel sistema di trasmissione « Molnia 1 » occupa il medesimo canale del segnale video. Gli impulsi audio vengono trasmessi durante il cammino di ritorno del raggio elettronico sul tubo di immagine del televisore tra la fine di una riga e l'inizio dell'altra. Durante il periodo di ritorno il tubo di immagine viene interdetto e non si hanno evidentemente alterazioni nell'immagine per effetto degli impulsi audio.
Le prestazioni del sistema adottato sono evidenti. Non sono necessari infatti per la ricezione del suono particolari ricevitori, trasmettitori e di un canale di trasmissione supplementare. È necessario solamente, nel punto di ricezione, un particolare separatore degli impulsi audio e la loro decodificazione.
I vari punti di ricezione « Orbita » e i vari telecentri che riirradiano il segnale ricevuto via satellite sono collegati fra loro tramite cavo coassiale od un semplice ponte radio ad una singola tratta.
I vari telecentri devono essere dislocati il più vicino possibile ai vari punti di ricezione via satellite. Questi punti di ricezione, specialmente nei grandi centri abitati, fonti di notevole disturbo, devono essere dislocati spesso anche fuori dalla città medesima.
La rete « Orbita » è in corso di realizzazione avanzate. I calcoli teorici e molte prove sperimentali di ricezione confermano la bontà del sistema in costruzione. Attualmente non è completamente a punto il sistema inerente al rapporto segnale televisivo disturbo.
Il sistema ultimato soddisferà tutte le norme internazionali assicuranti l'ottimo collegamento televisivo. *A.*

Medicina cibernetica e controllo biologico.

Il Prof. Aldo Masturzo, dell'Università di Napoli, Presidente della Società Internazionale di Medicina Cibernetica, ha tenuto alla Dante Alighieri di Roma, una conferenza dal titolo « La Medicina Cibernetica come scienza del controllo biologico ».
L'oratore ha illustrato le conquiste scientifiche della Medicina Cibernetica, sottolineando che questa non deve essere considerata come una pure e semplice medicina strumentalizzata, ma come medicina condotta a livello delle scienze esatte.
Gli aspetti di maggiore interesse della Medicina Cibernetica consistono nell'automazione della diagnosi e della terapia, e nella ricerca, mediante il metodo dei modelli, dei meccanismi « informazionali » che sono alla base della patogenesi di numerose malattie e specialmente di quelle reumatiche.
Il Prof. Masturzo ha documentato con diapositive i risultati delle ricerche scientifiche condotte da studiosi di tutto il mondo ed in particolare da quelli del Centro Internazionale di Reumatocibernetica.
Nei riguardi del controllo biologico degli esseri viventi i medici cibernetici sono riusciti sia a dominare il comportamento di animali da esperimento e sia ad agire sui neurocircuiti dei cosmonauti, armonizzandoli con le varie strutture delle macchine spaziali.
Gli studi in corso fanno prevedere che il controllo biologico dell'uomo possa estendersi a tutti i settori dell'attività umana, con enorme vantaggio dell'equilibrio sociale. *A.*

dott. ing. A. Contoni

Amplificatore Hi-Fi da 25 W con preamplificatore*

1. - AMPLIFICATORE ALTA FEDELTÀ DA 25 W

Si descrivono le caratteristiche di un amplificatore da 25 W HI-FI completamente equipaggiato con transistori al silicio.

In uscita i transistori BD123 vengono impiegati in controfase e pilotati da due transistori con polarità complementare BFY50 (NPN) e 2N2904A (PNP). Un transistore NPN (BC147) viene inoltre impiegato come pilota funzionante in classe *A*, mentre lo stadio di entrata è realizzato con un altro transistore PNP (BC186).

1.1. - Descrizione del circuito

Il circuito completo è riportato in fig. 1. Lo stadio di potenza, nel quale vengono impiegati i transistori BD123, e quello pilota, equipaggiato con transistori complementari BFY50 e 2N2904A, costituiscono nell'insieme un gruppo finale « single-ended quasi complementare » funzionante in controfase.

Le alte frequenze di taglio di questi transistori hanno richiesto l'adozione di particolari accorgimenti circuitali, quali ad esempio la disposizione del gruppo C_7 R_{17} in parallelo all'altoparlante; esso provvede infatti a mantenere un carico pressochè costante quando, con l'aumentare della frequenza, l'impedenza dell'altoparlante tende ad aumentare.

Il transistore pilota T_2 (BC147) deve poter sopportare una tensione V_{CER} (con R_b = 1,5 kΩ) di almeno 60 V e deve quindi essere selezionato in tal senso. Il transistore T_7 (BC148) viene usato per la regolazione e la stabilizzazione della corrente di riposo dei complementari (T_3 e T_4), e quindi anche dei transistori finali (T_5 e T_6), al variare della temperatura ambiente.

Nello stadio preamplificatore, l'impiego di un transistore PNP (T_1) consente di applicare una energica reazione in c.c. sull'intera catena amplificatrice e mantenere così costante il potenziale del punto *A* al variare sia dei parametri dei transistori, sia delle condizioni ambientali di funzionamento.

(*)dal rapporto n. 07-3/05-67 Philips - R Guizzardi.

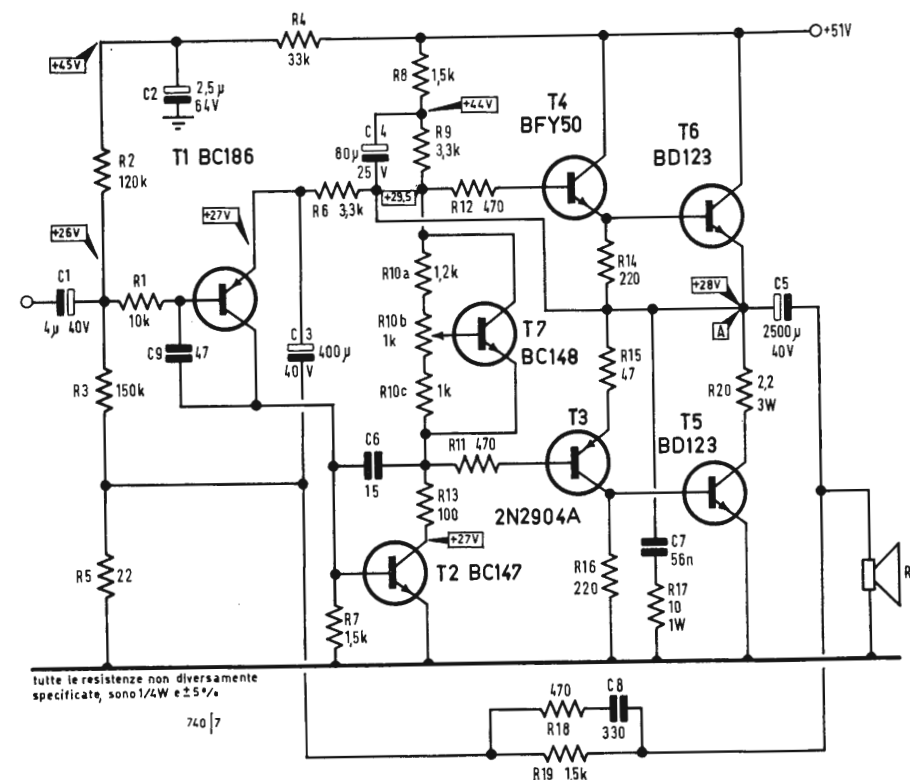



Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore 25 W con transistori finali BD123.

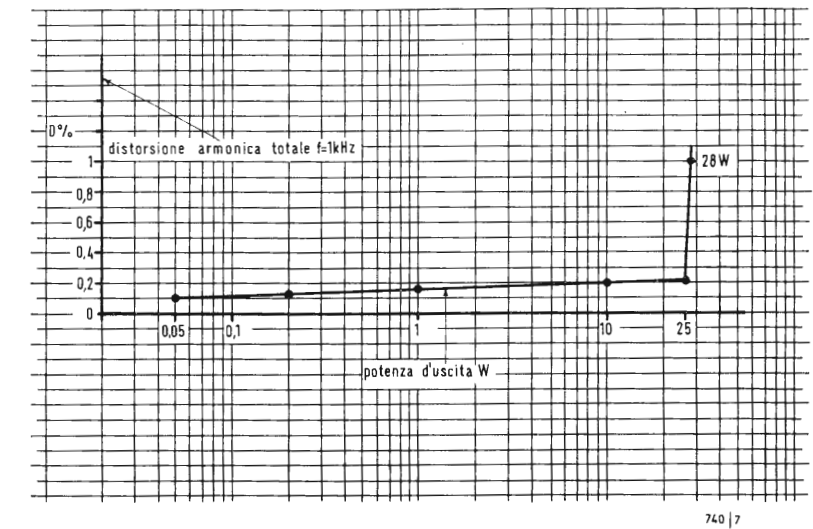



Fig. 2 - Distorsione armonica dell'amplificatore di fig. 1, in funzione della potenza di uscita.

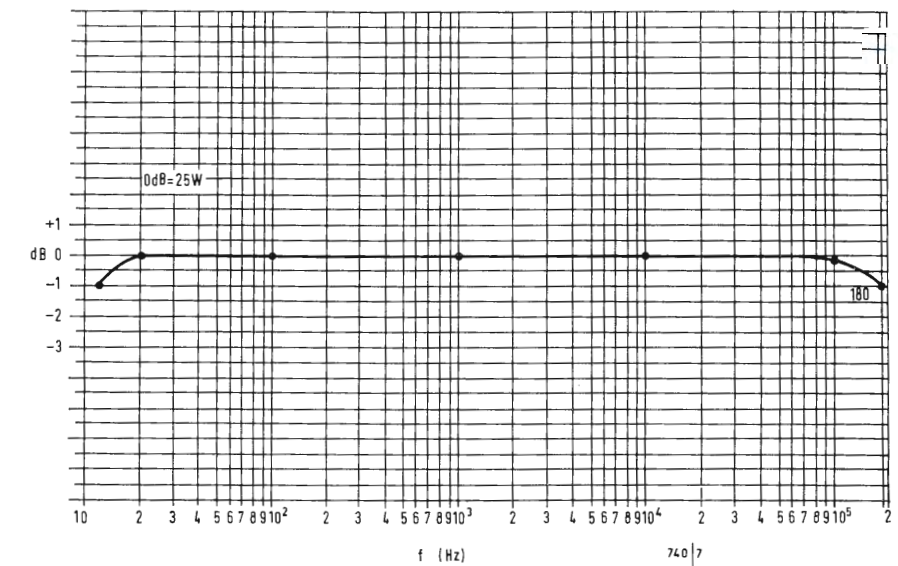



Fig. 3 - Curva di risposta dell'amplificatore di fig. 1, in funzione della frequenza.

Fig. 5 - Risposta dell'onda quadra dell'amplificatore di fig. 1 a 20 kHz e a 50 kHz.

1.2. - Potenza dissipata nei transistori

Il transistore più sollecitato termicamente è T_5 (circa 10 W con tensione di alimentazione di 51 V + 10%). Tale potenza deve essere trasmessa all'ambiente tramite una piastra in alluminio di almeno 65 cm² (spessore 2 mm). Con T_5 e T_6 montati, tramite l'apposita rondella di mica (tipo 56201), su un'unica piastra in alluminio di 162 cm² (9 × 18) l'amplificatore è in grado di funzionare stabilmente fino ad una temperatura ambiente di 45 °C. Con questo tipo di montaggio, alla temperatura ambiente di 25 °C, con tensione costante di alimentazione di 51 V e con un segnale sinusoidale di 1000 Hz continuo, la temperatura sull'involucro del transistore T_5 è risultata 80 °C circa (a $P_{c\,max}$). Tutti gli altri transistori non richiedono l'impiego di radiatori addizionali se la temperatura ambiente non supera i 45 °C.

1.3. - Caratteristiche

Tensione nominale di alimentazione: 51 V; tensione massima raggiungibile con un semplice rettificatore a due semionde ed una capacità di filtro di 2500 μF: 60 V senza segnale; corrente di collettore nominale nei transistori: I_{T1}: 0,4 mA; I_{T2}: 4,5 mA; I_{T3-T4}: 3,8 mA I_{T5-T6}: 40 mA.

La corrente nella coppia T_5-T_6 va regolata mediante R_{10b}. È importante applicare la tensione di alimentazione con il cursore di R_{10b} verso R_{10a} e regolare successivamente la corrente dei finali a 40 mA (in assenza di segnale).

Potenza d'uscita: 25 W su un carico di 8 Ω con d_{tot} = 0,2% e 28 W con d_{tot} = = 1% alla frequenza di 1 kHz (fig. 2). La massima potenza (V^2_{eff}/R_L) con d_{tot} = 10% è di 35 W; tensione d'ingresso per 25 W: 0,3 V; impedenza d'ingresso: ~ 100 kΩ; rapporto segnale/disturbo a 25 W: 85 dB; banda passante a — 1 dB: 12 Hz e 180 kHz (fig. 3); distorsione: distorsione armonica

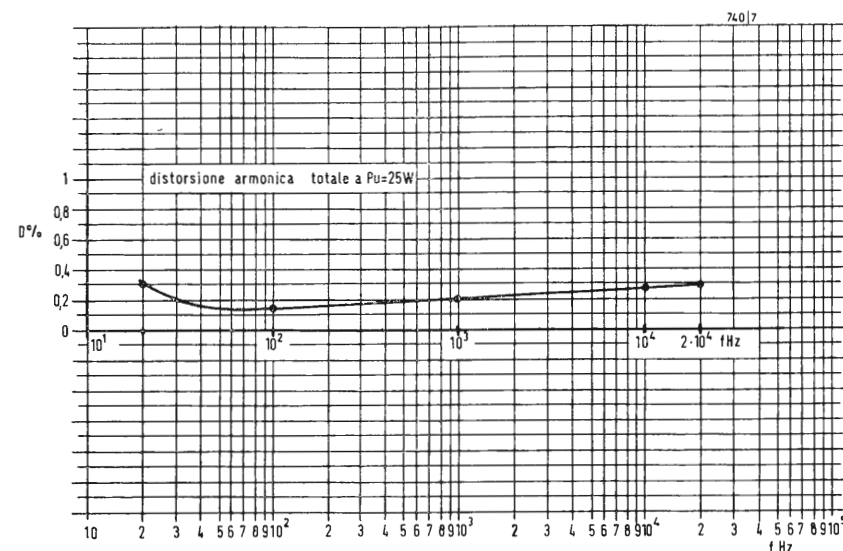



Fig. 4 - Distorsione armonica totale dell'amplificatore di fig. 1 in funzione della frequenza.

totale a 25 W alla frequenza di 1 kHz < 0,2% (fig. 2). La distorsione in funzione della frequenza a 25 W è riportata in fig. 4. Distorsione per intermodulazione a 25 W ($F_1 = 250$ Hz, $F_2 =$ = 8 kHz con rapporto di ampiezze 4:1) < 0,4%. Risposta all'onda quadra: in fig. 5 sono riportate le risposte a 20 kHz e 50 kHz; assorbimento a 25 W: 0,8 A.

2. - PREAMPLIFICATORE COMPLETO ADATTO PER L'AMPLIFICATORE DA 25 W

2.1. - Descrizione

Il circuito è riportato in fig. 6 ed è composto da quattro transistori al silicio. T_1, T_2 e T_3 sono del tipo BC149 selezionati per basso rumore, T_4 del tipo BC148.

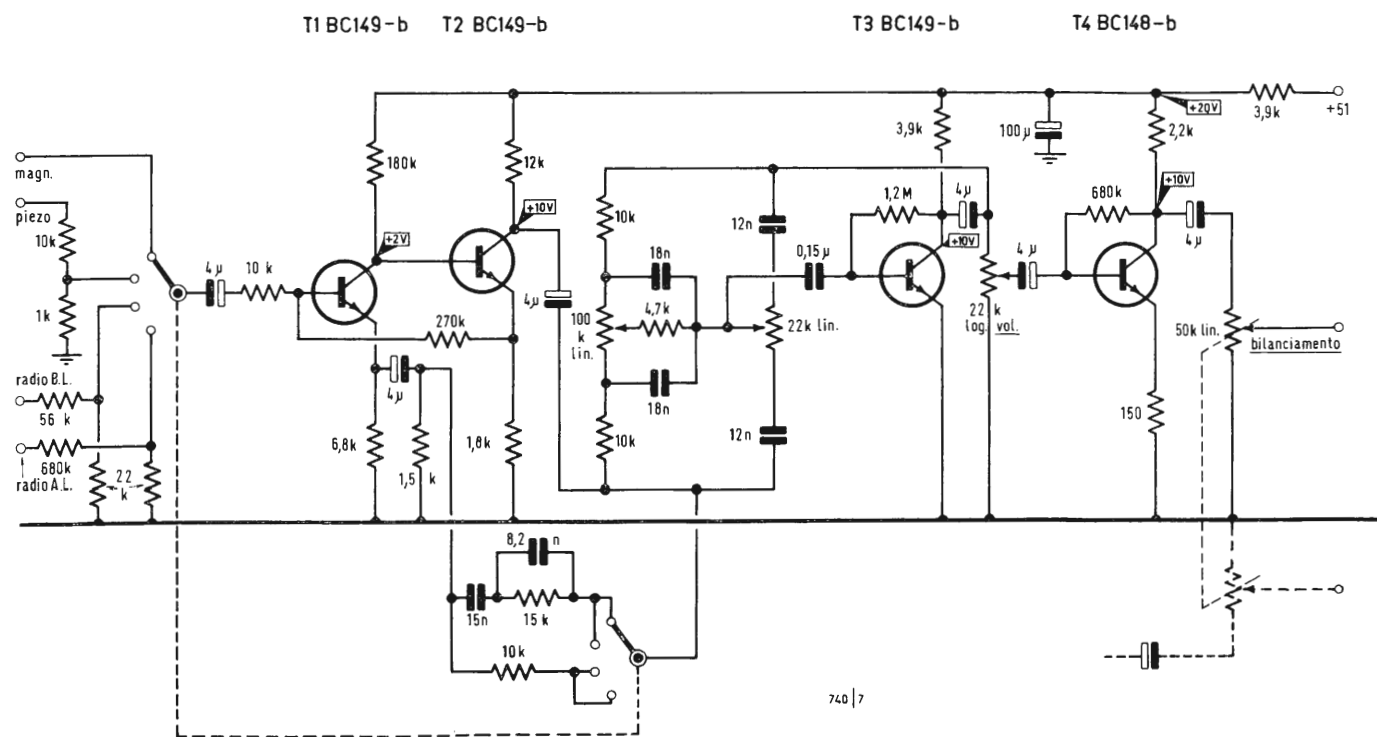



Fig. 6 - Schema elettrico del preamplificatore per l'amplificatore di fig. 1.

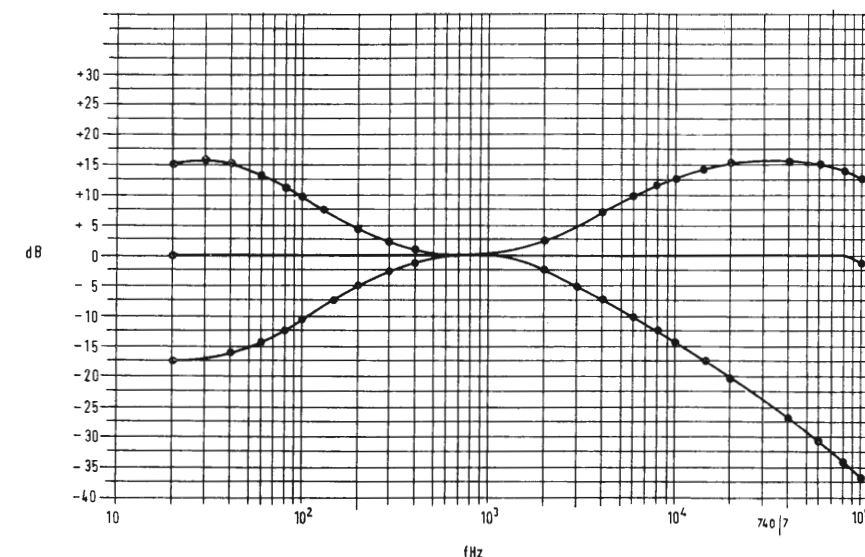



Fig. 7 - Regolazione dei toni bassi e alti del preamplificatore di fig. 6.

L'ingresso per testina magnetica è compensato per l'incisione RIAA. L'ingresso per testina piezoelettrica è basato sul fatto che si può considerare tale fonorivelatore come un generatore di tensione con in serie un condensatore di circa 1000 pF. Caricando quest'ultimo con una resistenza di basso valore (10 kΩ), si ottiene ai capi di essa una tensione proporzionale alla frequenza e crescente quindi di 6 dB/ottava; vale a dire che essa presenta un andamento del tutto analogo alla tensione d'uscita di una testina magnetica. È chiaro quindi che la stessa compensazione può servire sia per la testina magnetica, sia per la piezoelettrica.

Oltre all'ingresso separato (v. fig. 6), tale sistema offre la possibilità di intercambiare le testine su un unico giradischi, usufruendo dello stesso ingresso della magnetica. Naturalmente il partitore 10 kΩ + 1 kΩ va montato, in questo caso, direttamente nell'astuccio della testina piezoelettrica.

Gli altri ingressi sono a guadagno lineare ed in numero variabile a seconda delle necessità.

In uscita è previsto un controllo di bilanciamento per la versione stereo. Ovviamente tale potenziometro, che dovrà essere doppio, andrà collegato incrociato in modo che l'aumento di guadagno in un canale corrisponda ad una diminuzione nell'altro.

2.2. - Caratteristiche

Tensioni d'ingresso per un'uscita di 0,3 V (1000 Hz) su un carico di 100 kΩ e con potenziometro di bilanciamento a metà corsa: magnetica: 3 mV; piezoelettrica: 30 mV; radio basso livello: 20 mV; radio alto livello: 200 mV.

Tensioni massime d'ingresso a 1000 Hz (con l'uso del potenziometro di volume): magnetica: ≃ 100 mV; piezoelettrica: ≃ 1 V; radio basso livello: ≃ 0,7 V; radio alto livello: ≃ 7 V.

Impedenza d'ingresso a 1000 Hz: magnetica: ≃ 50 kΩ; piezoelettrica: ≃ 11 kΩ; radio basso livello: ≃ 70 kΩ; radio alto livello: ≃ 0,7 MΩ.

Distorsione a 1000 Hz: < 0,1%.

Rapporto segnale-disturbo con volume al massimo e toni lineari (riferito a 0,3 V d'uscita): > 60 dB su tutti gli ingressi.

In fig. 7 sono riportate le curve di regolazione dei toni.

Tensione di alimentazione: 20 V.

Assorbimento: 8 mA. *A.*

Un calcolatore Honeywell usato per automatizzare le pratiche di assicurazione automobilistiche.

La Gore Mutual Insurance Co. ha installato un sistema di elaborazione Modello 120 per migliorare il Servizio Clienti, particolarmente nel ramo delle assicurazioni automobilistiche.

I programmi sono stati scritti dalla filiale della Honeywell a Toronto, in collaborazione con il Thorne Group Limited, una società di consulenza direzionale, che si è occupata anche dell'avviamento del sistema.

Duncan McIntosh, presidente e direttore generale della Società, ha dichiarato che con l'uso del calcolatore, si sono ottenuti i migliori risultati nel campo delle assicurazioni automobilistiche.

I nomi di tutti gli assicurati vengono riportati su nastro magnetico, unitamente a tutti gli altri dati relativi alle polizze. Il calcolatore ricupera questi dati e fornisce agli agenti e ai clienti le informazioni richieste nel giro di pochi minuti, invece di alcuni giorni.

Il calcolatore viene anche usato per memorizzare le informazioni sulle assicurazioni del ramo incendi, furti, ecc., per stampare riepiloghi statistici, per aggiornare le quote dei premi e per numerose altre operazioni di contabilità interna. *(c.i.h.)*

dott. ing. A. Turrini

Amplificatore per BF con generazione di «tremolo»*

Si descrivono le caratteristiche di un amplificatore per bassa frequenza destinato all'impiego in strumenti musicali. Un particolare circuito, facente parte della sezione preamplificatrice, consente di modulare al 90% il segnale di bassa frequenza mantenendo al minimo il suo tasso di distorsione. La modulazione resta inoltre costante entro tutta la banda dell'amplificatore.

1. - DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Scopo di questo articolo è di studiare le eventuali possibilità di modulare un segnale di bassa frequenza con un oscillatore di piccola potenza e senza introdurre una distorsione addizionale nella nota musicale.
Tra le soluzioni studiate la migliore si è dimostrata quella che impiega l'amplificatore bilanciato.
Il circuito è costituito da un preamplificatore a due stadi, che pilota, a bassa impedenza, uno degli ingressi dell'amplificatore bilanciato. Il suo dimensionamento è stato calcolato in modo da presentare una impedenza sufficientemente alta al fonorivelatore magnetico ed un guadagno tale da evitare il sovraccarico del modulatore e la conseguente distorsione del segnale, in corrispondenza dei massimi valori istantanei che esso può raggiungere.

Il modulatore è costituito essenzialmente da due transistori accoppiati di emettitore e controllati in corrente dall'oscillatore, che genera la nota bassa di modulazione la cui frequenza può variare nel nostro caso, tra 5 ed 8 Hz.
Il punto di lavoro dei due transistori ($I_c = 130\ \mu$A) viene scelto in modo tale da ottenere un guadagno di tensione tra base e collettore il più possibile proporzionale alla corrente di polarizzazione.
La variazione di quest'ultima alla frequenza di 5 ÷ 8 Hz provoca quindi una corrispondente variazione di guadagno e di conseguenza anche la modulazione del segnale all'entrata. Essendo proporzionale alla corrente il guadagno di tensione, ne deriva la necessità di pilotare il modulatore con una impedenza per quanto possibile bassa. Quest'ultima viene assicurata in ogni caso dai bassi valori scelti per il ramo inferiore del partitore di polarizzazione dell'amplificatore bilanciato. Le correnti di riposo dei due transistori accoppiati vengono uguagliate in assenza di modulazione agendo sul trimmer potenziometrico facente parte del secondo partitore. Portando alternativamente a zero ed al doppio del suo valore di riposo la corrente dei due transistori, il guadagno varia di circa il ± 100% cui corrisponde quindi un identico valore del tasso di modulazione.
Al collettore da dove viene prelevato il segnale d'uscita, risultano simultaneamente presenti il segnale relativo alla nota musicale modulata ed una oscillazione a bassa frequenza (5 ÷ 8 Hz) che viene ad aggiungersi, con le sue inevitabili armoniche, al segnale originario. Se si ha cura di uscire dall'oscillatore ad alta impedenza, le suddette armoniche della frequenza modulante si mantengono a livello molto basso e la loro eliminazione può essere facilmente ottenuta anche con un semplice filtro passa-alto realizzato con resistenze e condensatori. Volendo, un'ulteriore riduzione potrebbe essere conseguita prelevando il segnale dal collettore mediante un piccolo trasformatore la cui induttanza primaria dovrà essere scelta di valore tale da costituire, col carico trasferito, un secondo filtro passa alto.
La sezione di potenza dell'amplificatore, è realizzata con un circuito convenzionale con stadio finale single-ended pilotato da una coppia a simmetria complementare. L'impedenza d'entrata è dell'ordine dei 10 kΩ, pertanto la sezione modulatrice può essere usata per qualsiasi altro amplificatore a bassa frequenza avente una impedenza d'entrata non inferiore al valore sopra indicato.

2. - PRESTAZIONI

Sensibilità per 8 W di potenza d'uscita: 3 mV; impedenza d'entrata del preamplificatore: 90 kΩ; massimo segnale in entrata: 150 mV; distorsione armonica totale per 8 W di potenza d'uscita (senza modulazione): 2%; banda a — 3 dB: 140 ÷ 20.000 Hz; tensione di rumore riferita alla potenza massima: — 47 dB; profondità di modulazione: 90%; frequenza di modulazione: 5 ÷ 8 Hz; residuo totale delle armoniche della frequenza di modulazione: — 35 dB a 8 Hz; — 65 dB a 5 Hz; impedenza di entrata dell'amplificatore di potenza a valle del filtro passa alto: 10 kΩ. *A*

(*) dal rapporto n. 13-5/01-C6 Philips - C. Malaspina.

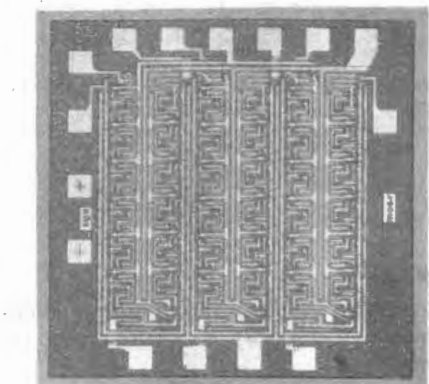
Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore 8 W bilanciato.

Fig. 2 - Schema elettrico del modulatore e generatore di « tremolo ».

Traduttore dall'RPG al Cobol realizzato dalla Honeywell.

La Honeywell ha realizzato un « traduttore » dall'RPG al Cobol per i piccoli sistemi di elaborazione della terza generazione fabbricati da altre Case.
Il traduttore permetterà alla Honeywell di penetrare ulteriormente nel mercato dei calcolatori, sostituendo i sistemi della concorrenza con quelli della Serie 200 che consente:
— maggiori prestazioni ad un costo inferiore;
— l'uso dei nastri magnetici e dei dischi intercambiabili per la memorizzazione di programmi e archivi;
— l'uso di linguaggi di programmazione di livello superiore, quali il Cobol e il Fortran IV;
— l'uso di un sistema operativo per controllare l'esecuzione dei programmi ed il concatenamento automatico dei lavori per un migliore utilizzo della macchina.
L'RPG viene usato principalmente nei piccoli sistemi che trattano solamente schede perforate per applicazioni contabili, quali il calcolo di paghe e stipendi, la fatturazione, l'evasione degli ordini e la contabilità in generale.
Gli utenti che dispongono di programmi RPG su schede perforate possono passare ad un sistema di elaborazione a nastri o a dischi della Honeywell. Generalmente i programmi nei sistemi a schede che usano l'RPG non possono essere usati con sistemi più grandi, senza che si debba incorrere in onerosi costi di riprogrammazione.
Nel prossimo ottobre verrà fatta una dimostrazione del funzionamento del traduttore RPG-Cobol, e le consegne inizieranno nel mese di dicembre. *(c.i.h.)*

Un microcircuito MOS comprendente 380 componenti attivi.

Il laboratorio di ricerca e sviluppo della SGS ad Agrate ha progettato e realizzato un microcircuito MOS che rappresenta quanto di più complesso sia stato finora realizzato nell'area del Mercato Comune. La tecnologia MOS, come è noto, consente di realizzare una densità di funzioni logiche (definita come numero di funzioni logiche per unità di superficie di semiconduttore) circa quattro volte superiore rispetto alla tecnologia integrata convenzionale, derivata dal transistore bipolare.
Il nuovo circuito integrato a MOS, attualmente allo stadio di prototipo, realizza un registro a spostamento (shift register) di 36 bit in un'area di circa 2 mm² di silicio con un impiego complessivo di 380 transistori MOS.
La realizzazione dello stesso registro, impiegando circuiti integrati bipolari, ad esempio del tipo DTL, richiede 18 contenitori e 1,8 W di dissipazione, contro 1 contenitore e 40 mW per il circuito a MOS. La massima frequenza di spostamento è a vantaggio della soluzione DTL: 10 MHz anzichè 500 kHz. Ciò indica che il registro a MOS si presenta come soluzione ideale per applicazioni in cui costo, potenza dissipata e volume occupato siano più importanti della velocità di operazione. Esempi di applicazioni di questo tipo sono: calcolatori da tavolo, unità periferiche per l'elaborazione dei dati, e apparecchiature per impieghi spaziali.
L'ulteriore evoluzione tecnologica dei semiconduttori, di cui il nuovo MOS rappresenta un concreto passo avanti, potrà in futuro essere di portata tale da modificare l'attuale struttura dell'industria elettronica.
Ai nostri giorni il valore dei componenti interviene infatti per oltre il 30% nel costo delle apparecchiature, ma in avvenire il rapporto di valori tra le parti e i sistemi potrà mutare sostanzialmente poichè i tempi di progettazione e montaggio e, in ultima analisi, il « valore aggiunto » delle apparecchiature si andranno progressivamente riducendo con l'integrazione su larga scala.
Lo sviluppo di nuovi prodotti a prestazioni di livello sempre più elevato e a costi decrescenti da parte dell'industria dei componenti si risolverà quindi nel progresso dell'industria delle apparecchiature.
La SGS è l'unica industria italiana ad avere avviato attraverso i suoi laboratori un concreto programma di ricerca e sviluppo che ha già assicurato dei brillanti risultati in questo campo. *A*

Questo microcircuito MOS della SGS rappresenta uno dei più importanti successi realizzati in Europa dai laboratori di un'industria italiana nel campo della ricerca sui semiconduttori.
Si tratta di un registro a spostamento (shift register) che integra 380 transistori MOS pari a 81 funzioni logiche elementari, con una frequenza massima di spostamento di 500 kHz.
La sua superficie è di circa 2 mm².

Il mercato dei memoria-dischi.

Conformemente agli studi di previsione eseguiti dalle industrie produttrici di computer, particolarmente negli Stati Uniti, secondo le quali i magazzini di vendita dei memoria-dischi (disc packs) giocheranno un ruolo di importanza crescente nella elaborazione dei dati nel corso dei prossimi tre-cinque anni, la Memorex meglio conosciuta per i suoi nastri magnetici ad alta precisione, ha annunciato il suo ingresso nel mercato dei disc packs.
Fino ad epoca recente, l'unico disc pack utilizzabile con piena compatibilità di terza generazione è stato fabbricato dalla IBM, principalmente per i suoi lettori di memoria-disco 1311 e 2311.
Gli stessi lettori sono stati piuttosto limitati, essendo la IBM e la Control Data Corp. i principali fornitori, benchè la Honeywell, la GE e la RCA siano ora scese in campo e la Memorex stia fabbricando un tipo di lettore compatibile, il 630. Il disc pack Memorex Mark I è il risultato di un programma di sviluppo triennale.
Esso è interamente compatibile con tutte le altre unità che sono ora fabbricate o sviluppate, ed è ad esse superiore. La Memorex dichiara che la tecnologia usata nella produzione di questo disc pack è così avanzata rispetto ai precedenti articoli della concorrenza che non sussiste alcuna violazione di brevetto o necessità di accordo per la cessione di licenza, ad esclusione dei cappucci di protezione e delle viti di chiusura. Vi sono ora circa 4000 disc pack in circolazione negli ambiti commerciali, principalmente negli Stati Uniti, con una registrazione affermata e garantita completamente priva di errori.
Ogni unità Memorex consiste di una serie di sei dischi, in cui le dieci superfici interne sono usate per la registrazione. La densità e la capacità di assemblaggio variano a seconda del lettore (drive) con il quale sono usati. Per esempio, con la macchina IBM 1311 vi sono 100 solchi di registrazione per superficie, ossia il doppio del numero che si ha nella 2311.
Le unità sono da fornire direttamente ai consumatori, quantunque la Memorex sia disposta a fornirle anche ai fabbricanti di computer. Esse sono disponibili per consegna immediata, alle condizioni di vendita, oppure a locazione. *A*

continuazione dal n. 7 - Luglio 1968 pag. 305

Fig. 3 - Segnali all'amplificatore del segnale di crominanza e all'amplificatore del burst.
a) Segnale video completo (colore + video + soppressioni + sincro) all'entrata dell'amplificatore del segnale di crominanza.
b) Segnale di crominanza compreso il segnale di sincronismo del colore all'uscita dell'amplificatore del segnale di crominanza.
c) Impulsi di sblocco nell'amplificatore del burst, che vengono ricavati dagli impulsi di sincroriga e che eccitano l'amplificatore del burst in concordanza di tempo con gli impulsi di sincronizzazione del colore.

4. - DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI DEI SINGOLI STADI DELLA SEZIONE DI CROMINANZA

Per un ricevitore di TVC, gli stadi della sezione del colore rappresentano il complesso più importante dei circuiti, senza il quale esso potrebbe funzionare solo come ricevitore in bianco-nero. Nel seguito si discute il funzionamento di questi stadi.

a) *L'amplificatore del croma.*

In linea di principio, l'amplificatore dei segnali di colore è un amplificatore a filtro di banda, che trasmette solo l'intervallo di frequenza intorno alla portante di colore modulata, poi lo amplifica e infine lo trasmette al demodulatore di ritardo. Esso comprende uno stadio amplificatore commutabile, che a sua volta blocca il soppressore del colore (Colorkiller), quando non è presente nessun segnale di colore, per es. quando si riceve una trasmissione in bianco-nero. Prima di questo stadio, la portante modulata di crominanza viene deviata anche verso l'amplificatore del burst, stadio che amplifica solo il segnale di sincronismo del colore e lo applica al discriminatore di fase.
La fig. 3 mostra i segnali più importanti relativi al percorso di una riga quando si riceve un'immagine di prova a barre colorate:

a) segnale video completo (immagine+colore+cancellazioni+sincronismi) all'entrata dell'amplificatore del croma;
b) segnale di colore, compreso il segnale di sincronizzazione del colore, all'uscita dell'amplificatore del croma;
c) impulsi di sblocco nell'amplificatore del burst, i quali vengono estratti dai segnali di sincronismo orizzontale ed eccitano l'amplificatore del burst in simultaneo accordo con gli impulsi di sincronizzazione del colore;
d) impulsi di sincronismo del colore all'uscita dell'amplificatore del burst.
La fase del segnale di crominanza attraverso la scansione di una riga può essere misurata mediante un vettorscopio, come quello indicato in fig. 4. Sotto questa figura graduata, si trova lo schermo di un tubo oscillografico, il cui spot (puntino luminoso) funge da freccia indice nel diagramma vettoriale e fornisce la fase e l'ampiezza del segnale di crominanza.
A motivo dell'inversione di fase di uno dei vettori di colore (il componente *W*), appaiono sullo schermo dell'oscilloscopio due immagini speculari rispetto all'asse *U*.

b) *Il demodulatore di ritardo.*

La fig. 5 rappresenta lo schema di principio del demodulatore di ritardo. Esso consta di una linea di ritardo a ultrasuoni (il cui principio di funzionamento verrà spiegato nel prossimo paragrafo),

Fig. 4 - Relazioni di fase del segnale di crominanza per un'immagine di prova a barre colorate, viste al vettorscopio.

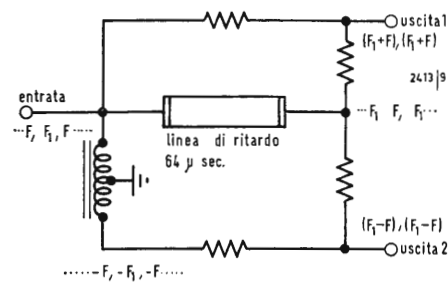



Fig. 5 - Schema di principio del demodulatore di ritardo.

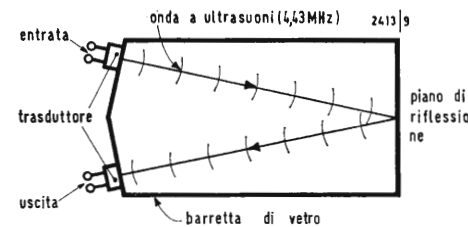



Fig. 7 - Linea di ritardo a ultrasuoni.

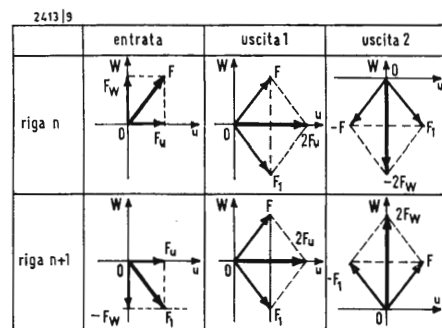



Fig. 6 - Scomposizione del segnale di crominanza nelle sue componenti. I segnali F ed F_1 vengono separati nel demodulatore di ritardo, in modo che all'uscita 1 appaia la componente U (F_U) e all'uscita 2 appaia la componente W con segno alternato di riga in riga ($\pm F_W$).

di uno stadio sommatore e di uno sottrattore, che sono formati da due resistenze di uguale valore; lo stadio di sottrazione contiene anche un trasformatore supplementare di inversione.

La linea di ritardo trattiene il segnale di colore per la durata di una riga (64 μsec) per cui i segnali di due righe adiacenti vengono contemporaneamente sommati, rispettivamente sottratti negli stati addizionatore e sottrattore.

I diagrammi vettoriali di fig. 6 mostrano come si combinano i segnali di uscita del demodulatore di ritardo, quando per es. durante la riga n viene applicato all'entrata il segnale F, e durante la riga $n+1$ viene applicato all'entrata il segnale F_1 (la riga $n+1$ è la riga adiacente alla riga n nella stessa trama). I vettori componenti F_U ed F_W sono quelli coi quali, al lato trasmissione, viene costituito il segnale F di crominanza.

In seguito alla somma, all'uscita 1 appare il segnale $F + F_1$ per la riga n, e per la riga $n+1$ appare ancora il segnale $F + F_1 = 2F_U$, cioè ad ogni riga si forma la somma geometrica dei vettori F e F_1, la quale giace in direzione dell'asse di modulazione U.

All'uscita 2 dello stadio di sottrazione appare per la riga n il segnale $F_1 - F$, che eguaglia il doppio della componente negativa secondo l'asse W del vettore F, mentre per la riga $n+1$ si forma il segnale $F - F_1$, che eguaglia il doppio della componente positiva secondo l'asse W del vettore F, come mostrano i diagrammi vettoriali di fig. 6.

Alle uscite degli stadi sommatore e sottrattore appaiono così le due componenti F_U e $\pm F_W$ del segnale di crominanza e precisamente in modo indipendente dalla fase del segnale di sincronismo del colore. Queste componenti sono le stesse, che in trasmissione si formano nel modulatore e che per somma vengono combinati a costituire il segnale di crominanza. Il demodulatore di ritardo di fig. 5 scompone al lato ricevente il segnale di crominanza di nuovo nelle sue componenti. Mediante una portante suppletiva di corretta fase e mediante rivelazione, si ricavano da queste componenti i segnali di modulazione, cioè i segnali ridotti differenze di colori U e W. I demodulatori sincroni necessari per queste operazioni vengono illustrati esaurientemente nel seguito.

c) *La linea di ritardo a ultrasuoni.*

Una linea elettrica di ritardo con un tempo di ritardo di 64 μsec è così lunga da non potersi usare in un ricevitore di TVC. Perciò si è dovuto ripiegare su una linea di ritardo a ultrasuoni. Un trasduttore (al titanato di Bario p. es.) converte il segnale di crominanza in oscillazioni a ultrasuoni della stessa frequenza (4,43 MHz) e le trasmette ad una barretta di vetro, dove le oscillazioni si propagano con una velocità solo di circa 2650 m/sec verso l'altro estremo. Qui si trova un secondo trasduttore, che riconverte gli ultrasuoni di nuovo in oscillazioni elettriche, cioè nel segnale di crominanza, il quale viene ritardato della durata di una riga (64 μ sec) rispetto al segnale di crominanza applicato all'entrata, avendo impiegato una barretta di vetro di conveniente lunghezza.

La costruzione semplicissima di una simile linea di ritardo si fa con un bastoncino di vetro rettilineo alle cui superfici frontali sono applicati i trasduttori. La fig. 7 mostra un'esecuzione conveniente, nella quale la lunghezza della barretta di vetro è stata ridotta a circa 85 mm, in seguito allo sfruttamento della riflessione totale dei suoni alla fine della barretta stessa. Un ulteriore vantaggio di questo dispositivo è che nella taratura della linea, durante il processo di messa a punto, si può regolare il tempo di ritardo desiderato molando il piano di riflessione.

Poichè il segnale ritardato deve concordare esattamente in fase con quello non ritardato, le tolleranze ammissibili sono notevolmente più piccole del periodo di oscillazione del segnale di crominanza, cioè di circa 225 nsec. Perciò si usano per le linee di ritardo tipi di vetro, che variano il loro tempo di ritardo solo di circa 2 nsec, con variazioni di temperatura da 25° a 50 °C. Le linee di ritardo vengono fornite con un tempo di ritardo un pochino minore di 64 μsec. Il rimanente ritardo mancante viene compensato nel circuito del ricevitore con un dispositivo sfasatore.

d) *Il demodulatore sincrono.*

Le due uscite del demodulatore di ritardo forniscono le componenti F_U e $\pm F_W$ del segnale di crominanza ai demodulatori U e W rispettivamente.

Queste componenti sono segnali a frequenza portante, che sono modulati con i segnali differenze di colori U e W. In TVC si è adottata la modulazione di ampiezza con portante soppressa e che dovrebbe essere trattata a parte; ci limitiamo a ricordare che dal segnale modulato in ampiezza, sottraendo la portante, si forma il prodotto di modulazione; il segnale d'informazione ricompare sul segnale modulato nella forma delle curve inviluppo; nel prodotto di modulazione queste curve inviluppo vengono inserite una nell'altra. La oscillazione portante residua può avere la fase 0° o la fase 180° (cioè essere in fase o in opposizione) rispetto alla portante originale.

Con un semplice rivelatore di ampiezza non si può ricavare il segnale d'informazione da un simile prodotto di modulazione, poichè il rivelatore non può distinguere fra queste due relazioni di fase. Il prodotto di modulazione deve prima essere trasformato in un segnale con una fase sicuramente nota. Bisogna ottenere che la portante soppressa in trasmissione venga ripristinata con la giusta fase, e che l'ampiezza di questa « portante di riferimento » (così si chiama la portante ripristinata) sia maggiore della massima ampiezza del prodotto di modulazione. Un simile rivelatore con portante ausiliaria, che deve seguire « sincronicamente » la portante al lato trasmittente, viene chiamato « demodulatore sincrono ».

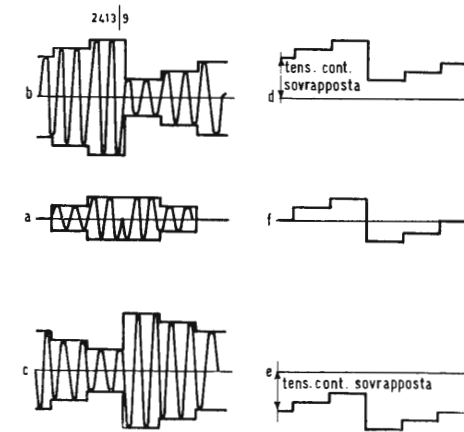



Fig. 8 - Grafico dei segnali nel demodulatore sincrono. Se al prodotto di modulazione a si somma la portante di riferimento, si forma il segnale b; se la portante viene sottratta, si forma il segnale c. Se si rettificano i segnali b e c, si formano i segnali d ed e, dai quali si ricava il segnale d'informazione f, mediante somma.

Fig. 9 - Schema di principio del demodulatore sincrono. Il trasformatore T_1 riceve la portante di riferimento, il trasformatore T_2 riceve il prodotto di modulazione da demodulare. Il circuito dei trasformatori esegue la somma e la sottrazione di questi segnali. I diodi raddrizzano parimenti la somma e la differenza, mentre i condensatori fugano a massa la frequenza portante. Le resistenze costituiscono un ulteriore stadio sommatore, che fornisce il segnale d'informazione.

In fig. 8 è rappresentato graficamente l'andamento dei segnali con l'inserzione della portante di riferimento. Al prodotto di modulazione a si somma la portante di riferimento, si ottiene p. es. il segnale b modulato in ampiezza. Se si rivela questo segnale con un diodo, si ricava il segnale d d'informazione, che è sovrapposto ad una tensione continua, la cui ampiezza dipende da quella della portante di riferimento. Questa tensione continua può essere esclusa dagli stadi successivi usando un condensatore di accoppiamento, ma con ciò va perduta anche la componente continua del segnale d'informazione.

Con un circuito in controfase si riesce a compensare la tensione continua, che nasce dalla portante di riferimento. La componente continua del segnale d'informazione può allora essere trasmessa agli stadi successivi galvanicamente, cioè senza condensatore di accoppiamento. La fig. 9 mostra lo schema di principio di un simile demodulatore sincrono, come viene usato nei ricevitori di TVC in qualità di demodulatori U e W secondo lo schema a blocchi di fig. 2 (v. *l'antenna*, n. 7, pag. 303).

Il trasformatore T_1 riceve la portante di riferimento, il trasformatore T_2 il prodotto di modulazione da demodulare, per es. la componente F_U del segnale di crominanza. Il secondario di T_1 è provvisto di una presa centrale (punto A) alla quale viene applicato il prodotto di modulazione, che deve avere un andamento per es. come quello di fig. 8a. La portante di riferimento al punto B (misurata rispetto al punto A) ha fase 0°, rispetto al punto C ha invece fase 180°; però queste due tensioni in opposizione di fase hanno la stessa ampiezza.

Poichè il secondario del trasformatore T_2 e i semisecondari di T_1 sono disposti in serie, le tensioni di questi avvolgimenti si sommano. Al punto B (misurato verso massa) si forma la somma del prodotto di modulazione e della portante di riferimento; al punto C invece si forma la differenza, perchè in questo punto la portante di riferimento ha la fase 180°, dunque è negativa. In fig. 8b e 8c è rappresentato il risultato di questa composizione per somma e differenza. La somma b è la stessa che si avrebbe con una rettificazione con un diodo, come già ricordato. Con la differenza, v. fig. 8c, in confronto alla somma, le due curve inviluppo sono scambiate e le oscillazioni portanti sono in opposizione di fase.

I due diodi D_1 e D_2 montati nel demodulatore sincrono (fig. 9) raddrizzano egualmente i segnali ai punti B e C, con la qual cosa compaiono ai capi dei condensatori C_1 e C_2 (punti D ed E) i segnali di fig. 8d e 8e. Questi segnali rappresentano il segnale d'informazione, tuttavia uno di essi, secondo la polarità dei diodi, è provvisto di una tensione continua positiva e l'altra negativa, il cui valore, per il caso di una pura rettificazione di cresta, è uguale all'ampiezza della portante di riferimento reinserita. Le resistenze R_1 e R_2 sommano insieme i segnali d ed e presenti ai punti D ed E. Con ciò si elidono le tensioni continue sovrapposte, poichè esse sono uguali e di polarità opposte. La fig. 8f mostra il segnale di informazione al punto di uscita F del demodulatore sincrono.

Se la portante di riferimento non viene inserita con la stessa fase della componente del segnale di crominanza da demodulare, ma viene applicata ruotata dell'angolo α, diminuisce l'ampiezza del segnale d'informazione all'incirca secondo la relazione:

$$N_\alpha = N \cos \alpha \qquad (1)$$

dove N rappresenta l'ampiezza del segnale d'informazione quando la portante è correttamente applicata ($\alpha = 0°$) ed N_α rappresenta l'ampiezza con uno spostamento di fase dell'angolo α. Per $\alpha = 90°$ si ha $N_\alpha = 0$, *cioè non si ha alcun segnale quando la portante ausiliaria è sfasata di 90°.*

Nei ricevitori di TVC secondo lo schema a blocchi di fig. 2 (v. pag. 303) sono presenti due rivelatori sincroni, ai quali vengono applicati le componenti F_U e $\pm F_W$ del segnale di crominanza. Alle loro uscite appaiono i segnali ridotti differenze di colori $-U$ e $-W$. Questi devono perciò essere qui negativi, perchè gli amplificatori finali comportano uno sfasamento di 180°, in modo che i segnali differenze di colori alle uscite di questi amplificatori risultano positivi.

Per la commutazione di 180° della fase del segnale d'informazione all'uscita di uno dei demodulatori sincroni, vi sono diverse possibilità. Si possono per es. permutare le polarità dei diodi D_1 e D_2, ma si può anche ruotare di 180° la fase o della portante di riferimento, o del prodotto di modulazione da demodulare, cioè della componente del segnale di crominanza, per es. scambiando i terminali dei secondari dei trasformatori T_1 e T_2.

La componente W del segnale di colore inverte, a motivo della commutazione PAL in trasmissione, la sua fase di 180° di riga in riga, cioè ad ogni riga immediatamente successiva nel tempo a quella precedente (da qui il simbolo $\pm F_W$ nello schema a blocchi). Questa inversione di fase viene eliminata nel demodulatore W, in quanto la fase della portante di riferimento, prima che essa arrivi al demodulatore, viene ruotata essa pure di 180° con un commutatore elettronico funzionante in sincronismo. Il segnale $-W$ all'uscita del demodula-

Fig. 10 - Grafici dei segnali in un discriminatore di fase secondo la fig. 9. *a*) Segnale di sincronizzazione del colore al trasformatore T_2. *b*) Grafico della fase del segnale di sincronizzazione del colore al trasformatore T_2. *c*) La portante di riferimento ausiliaria reinserita e il segnale di sincronizzazione del colore danno come somma il vettore diagonale (punto *B* di fig. 9). *d*) Serie d'impulsi con componente continua sovrapposta dopo il diodo D_1 (al punto *D* di fig. 9). *e*) Serie di impulsi priva di componente continua dopo lo stadio sommatore (al punto *F* di fig. 9). *f*) Serie d'impulsi (al punto *F* di fig. 9) con fase spostata della portante di riferimento. *g*) Serie d'impulsi (al punto *F* di fig. 9) con uno sfasamento di 45° della portante di riferimento. Se si aumentano le capacità, si forma la curva tratteggiata a dente di sega avente frequenza metà di quella di riga.

tore ha pur sempre la medesima fase. La componente *U* del segnale di crominanza, rispetto alla componente *W*, è sfasata di 90°. Nel ricevitore di TVC di fig. 2 (v. pag. 303) è perciò previsto un circuito sfasatore, che pure gira di 90° la portante di riferimento fornita dall'apposito oscillatore, prima che essa raggiunga il demodulatore *U*. Se si verifica nel canale di trasmissione un errore di fase fra segnale di crominanza e segnale di sincronismo del colore, ne consegue che la portante ausiliaria reinserita arriva ai due demodulatori con lo stesso errore, per cui i segnali ridotti differenze di colori, secondo la relazione (1), risultano rimpiccioliti, per cui ha luogo una corrispondente desaturazione. La tinta però non cambia, poichè entrambi i segnali vengono ridotti secondo lo stesso fattore, in modo che il loro rapporto rimane costante.

e) *La generazione e l'elaborazione della portante di riferimento.*

Poichè la portante di riferimento deve concordare esattamente in frequenza con la portante di crominanza al lato trasmittente, nel ricevitore di TVC è previsto, accanto ad un oscillatore a quarzo, un discriminatore di fase. Questo effettua un confronto della frequenza dell'oscillatore con quella del segnale di sincronizzazione del colore, quando si verifica uno scostamento di frequenza o di fase dal valore nominale, e genera una tensione di correzione, che accorda l'oscillatore, attraverso uno stadio a reattanza (per es. un diodo a capacità) alla precisa frequenza o fase.

Fig. 11 - Schema di principio della generazione della portante di colore e dell'inversione di fase. Il discriminatore di fase genera, attraverso il confronto del segnale di sincronizzazione del colore con quello dell'oscillatore a quarzo generatore della portante di riferimento, una tensione, che accorda l'oscillatore, mediante uno stadio a reattanza, quando le fasi non coincidono. Inoltre, il discriminatore di fase dà luogo ad una serie d'impulsi, che sincronizza il multivibratore, attraverso un circuito risonante, per la commutazione di fase PAL. Dal circuito oscillatorio si preleva una tensione di controllo per il soppressore del colore.

Il discriminatore di fase, che viene usato in forma analoga nella sincronizzazione orizzontale, lavora, come principio, come un demodulatore sincrono di fig. 9, solo che invece del segnale di crominanza, gli viene applicato il segnale di sincronizzazione del colore che viene fornito dall'amplificatore del burst.

La fase della portante di riferimento può anche non concordare con quella del segnale di sincronizzazione del colore, come indica la fig. 10. Nella prima riga in alto *a* è rappresentata la successione degli impulsi di sincronismo del colore; in *b* è indicato il suo diagramma vettoriale; da queste due linee si può rilevare la fase alternante da una riga alla successiva (burst alternante).

Se a questi impulsi burst viene sommata con la fase indicata (vettore verticale) la portante di riferimento, sorgono i vettori risultanti, che sono maggiori o minori del vettore della portante di riferimento, a seconda della fase alternante degli impulsi di sincronizzazione del burst (v. fig. 10*c*). Sorge così un segnale modulato in ampiezza e da esso, dopo rettificazione in uno dei diodi, una serie di impulsi con una tensione continua sovrapposta *d*. In accordo alla fig. 8, si forma nell'altro diodo la stessa serie di impulsi, alla quale però è sovrapposta una tensione continua di uguale valore, ma di polarità opposta; perciò dopo le due resistenze, appare una serie d'impulsi *e* privi da componente continua.

Successivamente al discriminatore di fase, è disposto un filtro (fig. 11), la cui costante di tempo è molto grande rispetto alla durata di una riga di scansione. Perciò spariscono gli impulsi, e la tensione di correzione, che viene prelevata dopo il filtro e applicata allo stadio a reattanza ha, nell'esempio qui riportato, valore zero, cioè l'oscillatore ha esattamente la giusta frequenza e la desiderata fase rispetto al burst.

Se la fase dell'oscillatore non concorda, per es. se l'oscillatore ritarda, si forma all'uscita del discriminatore di fase una serie di impulsi con impulsi positivi maggiorati e impulsi negativi minorati (fig. 10*f*). Dopo il filtro, nasce così una tensione di correzione positiva, che accorda l'oscillatore, mediante lo stadio a reattanza, fino a che la sua fase coincide di nuovo con quella desiderata.

La portante di riferimento può anche (che è il caso generale in pratica) presentarsi con un'altra fase diversa da quella di fig. 10*c* ed essere applicata in tale fase al discriminatore, per es. spostata di 45°. Ciò si ottiene con l'introduzione di un circuito sfasatore fra l'oscillatore e il discriminatore di fase. Allora appare all'uscita una serie d'impulsi come in fig. 10*g*, dove in confronto alla fig. 10*f*, mancano i secondi impulsi, cioè ve n'è uno sì e uno no, e precisamente sempre quando il burst è spostato di 90° rispetto alla portante di riferimento. Con ciò si forma però una tensione continua, dopo il filtro, per cui lo stadio a reattanza viene regolato in modo che l'oscillatore, con questa tensione continua, assume esattamente la corretta frequenza e la fase desiderata.

(*a.n.*)

0920 – Sig. Canu G. – Nuoro.

D. L'amplificatore Leak, che è certamente ottimo, adotta i trasformatori d'uscita dei quali desidererei conoscere la risposta di frequenza.

Potete indicarmi quale Ditta può fornirmi tali trasformatori?

Anche per quanto riguarda il trasformatore di alimentazione, vorrei che mi indicaste presso quale ditta sia possibile acquistarlo.

R. Non disponiamo precisamente di una curva di risposta in frequenza dei trasformatori di uscita dell'amplificatore di potenza stereo 20 Leak, ma possiamo assicurarle che coprono abbondantemente la gamma richiesta dall'HI-FI (da 20 Hz a 20 kHz entro $\pm$ 0,5 dB).

I T. U. e il trasformatore di alimentazione Leak non sono in commercio separatamente dagli amplificatori. Tuttavia Ella può rivolgersi citando la Rivista alla SIPREL (Milano - Via F.lli Gabba n. 1/A) che è l'esclusivista dei prodotti Leak, per l'Italia. (*a.f.*)

0921 - Sig. Plivelic I. - Ferrara

D. Ho da poco acquistato un giradischi DUAL 1019 con la testina a puntina ellittica ADC Point Four/E e sono molto contento. Purtroppo non si possono ovviamente suonare i vecchi dischi « 78 » con detta puntina, pertanto ho pensato di applicare su una portacartuccia a parte, una testina piezoelettrica-mono: il RE-SON della Ronette. Dovrei però, ogni volta che cambio la cartuccia, sfilare il cordone dall'entrata dello amplificatore Miraphon « basso livello » mettendolo in quello « alto » e viceversa. Poichè penso che la qualità scadente che otteniamo dai vecchi fedeli 78 giri con gli apparecchi odierni sia dovuta ad una errata equalizzazione nei confronti delle vecchie norme di incisione, vorrei costruire un equalizzatore che consenta di adoperare le testine nei modi seguenti: ADC con eq. RIAA, RE-SON con RIAA per long play, RE-SON con eq. adatta ai vecchi « 78 », eventualmente altro tipo di adattamento che mi possa servire, tenendo conto che gli ingressi del Miraphon amplificatore MST-4 sono i seguenti:

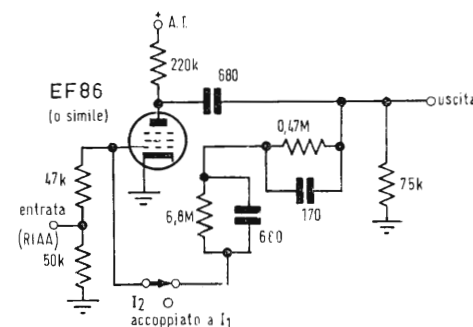



Fig. 1/0921

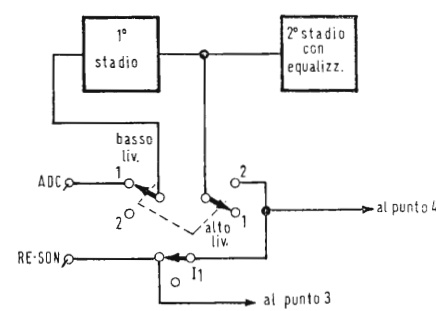



Fig. 2/0921

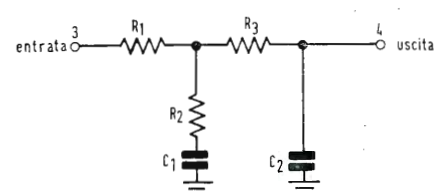



Fig. 3/0921

Fig. 4/0921

— pick-up magnetico; 2 mV 47 kΩ eq. RIAA;
— piezo: 150 mV 1 MΩ;
— sintonizzatore: 50 mV; 0,5 MΩ; 150 mV 1,0 MΩ.

Vorrei adattare anche una cuffia stereofonica Geloso N. 11/54 30-18.000 Hz, con impedenza di 100 Ω per canale, al mio amplificatore, che ha una uscita di 8 Ω e 30 W musicali per canale (25 mW per ottimo ascolto, secondo la casa).
Temo che:

1) mi si bruci l'avvolgimento delicato della cuffia con tanta potenza;

2) che il rapporto segnale disturbo sia disastroso per un attacco diretto (ammesso che non si bruci).

Potreste darmi lo schema di un adattatore che ovvii a questi inconvenienti, e che possa funzionare sia con una, sia con due paia di cuffie contemporaneamente?

Mi mancano ancora le casse acustiche definitive. Avreste qualche suggerimento da darmi circa l'acquisto dei componenti? (eventualmente me le costruirei io).

Ho fatto delle prove con la cuffia stereo, ma senza successo. Pertanto si mostra la necessità di studiare una soluzione forse più complicata del previsto.

Comunque i difetti maggiormente riscontrati nelle « mie combinazioni » sono: fruscio fortissimo, anche con scratch, distorsione generale, mancanza notevole delle note basse.

R. 1) La rete di equalizzazione delle caratteristiche di registrazione dischi sono funzioni dello schema dell'amplificatore e sfruttano la controreazione spesso fra 2 stadi. Sarebbe quindi utile ch'Ella si facesse avere tale schema.
Tuttavia, un equalizzatore della curva RIAA monostadio a pentodo è indicato in fig. 1. Esso deve servire tanto per l'ADC, quanto per il RE-SON, quindi deve essere inserito nel 2° stadio del preamplificatore; l'ADC sarà applicato all'entrata a basso livello, il RE-SON a quella ad alto livello, cioè direttamente all'entrata di fig. 1. Per non sfilare i cavetti dei 2 fonorivelatori, si può usare un commutatore a 2 vie e 2 posizioni come in fig. 2. Circa i vecchi dischi, si può dire che prima del 1950 non esistevano *norme*; ciascuna Casa incideva con una sua propria curva (non però molto diversa dalle altre); dopo il '50 e prima dell'affermarsi definitivo del long play, si è potuto ricavare una curva media per i dischi a 78 giri al minuto.

Per la sua composizione serve un circuito corretto del tipo di fig. 3, in cui si ha:

	R 1	R 2	R 3	C 1	C 2
Dischi HMV (Voce del Padrone) Dischi europei, Cetra	0,33M	7,5K	6,8K	0,08μF	2nF
Dischi Columbia -78	0,33M	7,5K	43K	50nF	2 nF

Questo circuito (fig. 3) può essere inserito fra il cavetto di uscita del fonorivelatore RE-SON e l'entrata del 2° stadio del preamplificatore (fig. 1). È chiaro che l'equalizzazione 78 giri, esclude quella RIAA prevista dalla fig. 1, perciò bisogna ricorrere ad un interruttore doppio a 2 vie e 2 posizioni I_1 e I_2, che provveda a staccare la correzione RIAA (fig. 1), quando inserisce la correzione 78 e viceversa.

2) Se la cuffia ha impedenza 100 Ω e l'uscita dell'amplificatore è 8 Ω, vi è un'incompatibilità di impedenza che porta a gravi distorsioni. Occorre un rapporto del T. Uscita abbastanza basso, per far sì che i 100 Ω riportati al primario equivalgano al carico ottimo; cioè occorre aumentare le spire secondarie, il che è molto problematico.

Conviene collegare la cuffia al primario tra anodo e anodo dello stadio finale attraverso due condensatori (2 e non 1 per non avere nessun terminale della cuffia ad alta tensione) due resistenze in serie, ed un reostato in parallelo secondo la fig. 4.

Se il carico ottimo anodo-anodo è 6 kΩ, in tal caso ai 30 W dell'amplificatore corrispondono 25 mW all'auricolare con 28,5 Ω in parallelo. Se l'amplificatore è regolato per una minor potenza, basta aumentare la resistenza in parallelo regolando il potenziometro. Se le cuffie sono 2, basta disporle in serie e derivare sulla loro serie un potenziometro di 100 Ω.

3) Per le casse acustiche è indispensabile conoscere gli altoparlanti che si vogliono usare. Trattandosi di un amplificatore 30 W occorre un woofer di almeno altrettanti W, un altoparlante delle note centrali sui 25 W e un tweeter di 20 W.

Ma si può usare anche un altoparlante unico triassiale. Le consigliamo di procurarsi cataloghi di altoparlanti (Philips, Altec, Jensen, University, Isophon, Peerless, ecc.) e di fare la sua scelta (se già non l'ha fatta), dopo di che sarà facile calcolare il mobile bass-reflex o simile. *(a.f.)*

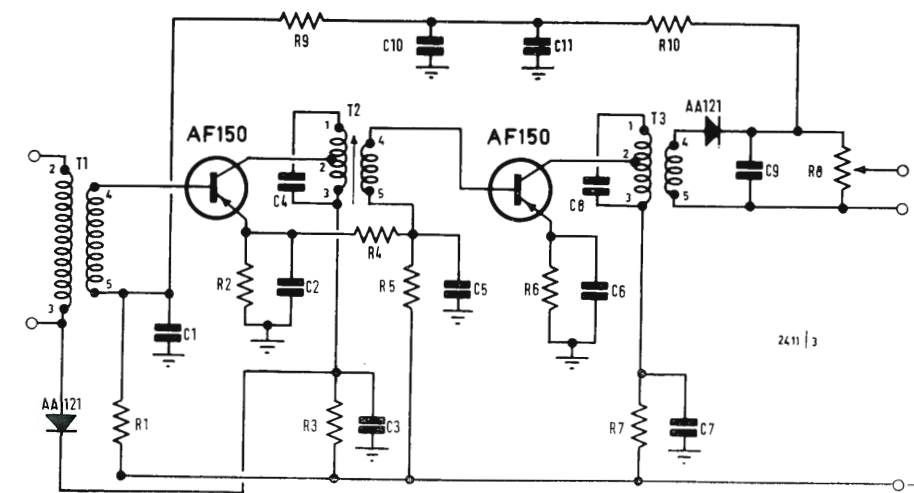



Fig. 1/0922 - Amplificatore FI.

0922 - Sig. Rossi P. - Genova

D. Per motivi didattici, riferendosi alla rubrica « I radioricevitori. Loro costituzione e riparazione » ci chiede di pubblicare un esempio pratico di calcolo di un circuito a frequenza intermedia per radioricevitori a transistori e dei relativi trasformatori interstadio.

R. Precisiamo che nella nostra esposizione useremo le seguenti abbreviazioni: A = resistenza parallelo di R_t ed R'_{in}. C_t = capacità totale di accordo del trasformatore a frequenza intermedia. I_s = stabilità di ingresso. K = costante di riduzione dipendente dal numero degli stadi. MAG = massimo guadagno disponibile. MUG = massimo guadagno utilizzabile. OS = stabilità di uscita. Q_L = Q con carico. Q_o = Q senza carico. R_{in} = resistenza di ingresso del transistore. R'_{in} = resistenza di ingresso del transistore riportata al primario del trasformatore. R_t = resistenza dinamica del trasformatore. R_u = resistenza di uscita del transistore. R_p = resistenza totale del circuito di uscita equivalente al parallelo R_u, R_t ed R'_{in}. S = stabilità.

Prendiamo in esame i due stadi amplificatori di MF con transistori AF150 di cui alla fig. 1. L'accoppiamento fra gli stadi è effettuato con filtri di banda costituiti da circuiti accoppiati induttivamente a singolo accordo. La banda passante totale è di 4,5 kHz a 3 dB. I valori del Q ed i rapporti delle spire, determinati secondo i criteri di progetto che seguono, comportano delle resistenze smorzatrici esterne all'ingresso e all'uscita degli stadi. Esse garantiscono una buona stabilità e consentono una facile intercambiabilità dei transistori. Queste resistenze smorzatrici sono di valore più basso delle resistenze di ingresso e di uscita e quindi danno luogo ad una perdita di guadagno e disadattamento rispetto a quello massimo ottenibile. Le perdite sono di 24,5 dB per il primo stadio e di 24 dB per il secondo. Ciononostante i guadagni permangono elevati: 29 dB per il 1° stadio e 32 dB per il 2°.

Progetto di calcolo del primo stadio. Dati conosciuti: tensione di alimentazione = 6 V. Corrente di emettitore I_e = 0,5 mA. Resistenza di ingresso R_{in} = 3440 Ω. Resistenza di uscita R_u = 1 MΩ. Trasconduttanza g_m = 19,2 mA/V. Capacità base collettore C_{ob} = 3,3 pF.

Il massimo guadagno disponibile MAG è uguale a $\dfrac{g_m^2 R_{in} R_u}{4} = 55$ dB.

Il massimo guadagno utilizzabile MUG è uguale a $\dfrac{0{,}4\, g_m}{\omega C_{ob}} = 29$ dB.

La costante di riduzione che dipende dal numero degli stadi a frequenza intermedia, è $K = 0{,}7$ per cui $MUG = 27{,}5$ dB.

La stabilità risulta perciò:

$S = MAG - MUG = 55 - 27{,}5 = 27{,}5$ dB

Schema di calcolo del secondo stadio. Dati conosciuti: tensione di alimentazione = 6 V. Corrente di emettitore I_e = 1 mA. Resistenza di ingresso R_{in} = 1720 Ω. Resistenza di uscita R_u = 450 kΩ. Trasconduttanza g_m = 38,4 mA/V. Capacità base collettore C_{ob} = 3,3 pF.

Il massimo guadagno ottenibile è:

$$MAG = \frac{g_m^2 R_{in} R_u}{4} = 54{,}5 \text{ dB.}$$

Il massimo guadagno utilizzabile è:

$$MUG = \frac{0{,}4\, g_m}{\omega C_{ob}} = 32 \text{ dB.}$$

Essendo la costante di riduzione $K = 0{,}7$, MIG diventa 30,5 dB e la stabilità

$S = MAG - MUG = 24$ dB.

Dimensionamento del trasformatore interstadio T_3.

Gli elementi noti sono: $S = 24$ dB. R_u = 450 kΩ. $IS_{DET} = 1$. Resistenza in alternata del rivelatore R_{in} = 2500 Ω.

Assumendo la massima dinamica A = 5 kΩ, $R_p = R_u // A = 4{,}94$ kΩ

$$OS = \frac{R_u}{2R_p} = 45{,}5; \qquad IS = \frac{S}{OS} = 5{,}5;$$

$$\frac{Q_L}{Q_o} = 1 - \frac{1}{2}\left(\frac{1}{OS} + \frac{1}{IS}\right) = 0{,}489.$$

Assumendo $Q_o = 85$, $Q_L = 0{,}489 \times 85 = 41{,}5$

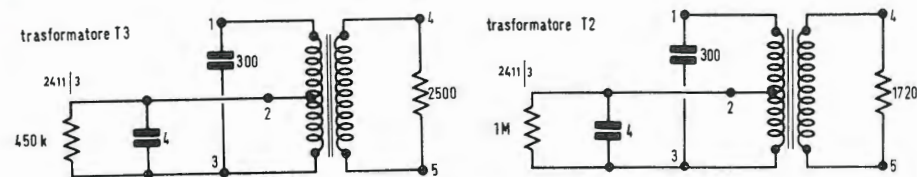
$$C_t = \frac{Q_L}{\omega R_p} = 2930 \text{ pF};$$

$$R'_{in} = 2IS \times R_p = 9{,}88 \text{ k}\Omega;$$

$$\frac{N_2}{N_4} = \sqrt{\frac{9{,}88}{2{,}5}} \simeq 2;$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \sqrt{\frac{2930}{300}} = 3{,}14.$$

Fig. 2/0922 - Schema del trasformatore T_3.

Fig. 3/0922 -

Dimensionamento T_2.
Posto $S = 27,5$ dB e $R_u = 1$ MΩ e le condizioni $IS = OS = S = 23,6$,

$$R_p = \frac{R_u}{2OS} = 21,1 \text{ k}\Omega,$$

$$A = \frac{R_u \times R_p}{R_u - R_p} = 21,6 \text{ k}\Omega.$$

Dalle condizioni di selettività e fedeltà la banda passante è a ± 2800 Hz. Essendo determinato il Q_0 dello stadio che segue e di quello che precede risulta $Q_L = 68,5$.

$$\frac{Q_L}{Q_o} = 1 - \frac{1}{2}\left(\frac{1}{OS} + \frac{1}{IS}\right) = \rightarrow Q_o = 77,$$

$$C_t = \frac{Q_L}{\omega R_p} = 1120 \text{ pF},$$

$$R'_{in} = 2ISR_p = 230 \text{ k}\Omega,$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \sqrt{\frac{1120 - 4}{300}} = 1,95,$$

$$\frac{N_2}{N_4} = \sqrt{\frac{230}{1,72}} = 11,6.$$

Naturalmente ci siamo dedicati al calcolo degli elementi da lei indicati in via del tutto eccezionale. (*P. Soati*)

0923 - Sig. Rinoldi U. - Savona

D. Chiede alcune delucidazioni circa l'attività che può essere svolta da un marconista brevettato fuori dall'ambito della sua professione.

R. La sua piccola tragedia, se così si può chiamare, come lei sa, è comune a centinaia di altre persone che hanno seguito la sua strada. Purtroppo nella vita ben difficilmente si riesce ad essere soddisfatti della professione scelta.

Sono d'accordo con lei quando afferma che l'attività di marconista sia un campo di specializzazione ben poco conosciuto ma bisogna altresì ammettere che gli stessi interessati fanno ben poco per metterlo in evidenza. Innanzitutto occorrerebbe valorizzare la categoria, specialmente tramite le organizzazioni interessate, affinchè una volta tanto il brevetto internazionale fosse parificato al titolo di licenza media superiore; in secondo luogo sarebbe opportuno che anche i marconisti italiani, al pari di molti di altre nazionalità, una volta terminati gli studi non si limitassero a seguire la loro attività esclusivamente dal punto di vista professionale ma dedicassero il tempo libero, che non è poco, ad approfondire maggiormente i loro studi nel campo dell'elettronica, delle radiocostruzioni e delle riparazioni.

Per motivi professionali, da molti anni a questa parte, ho avuto occasione di avere alle dipendenze molti marconisti brevettati e debbo ammettere che ben pochi hanno seguito questa strada. Eppure questi pochi hanno dimostrato di valere, in molti casi, assai più di altri tecnici provenienti da discipline diverse.

Se non esistesse l'handicap al quale lei fa riferimento, che è dovuto all'età, le suggerirei di provare una via che forse lei ha già tentato. Purtroppo sarebbe necessario avere una quindicina di anni di meno ed essere in possesso di quelle raccomandazioni che sono indispensabili.

Quindi se si escludono le stazioni costiere, le quali, come giustamente afferma, dipendono dal Ministero PP.TT. e per essere assunti occorre passare per i soliti concorsi, non resta che la via dei Ponti Radio che assorbono parecchio personale.

Naturalmente mi riferisco ai ponti privati gestiti dai gruppi bancari, cementiferi, elettrici o di altre organizzazioni.

A questo scopo le allego un elenco delle principali società che gestiscono tali impianti: Società Italcable; Centro Internazionale Radio Medicale; Radio Stampa; Ministero dei Trasporti; Ministero dei Lavori Pubblici; Istituto Elettrotecnica Nazionale Galileo Ferraris; Ministero dell'educazione Pubblica; Società Edison; Società Conserve Cirio; Azienda di Stato dei Telefoni; Officine Elettriche Genovesi; Soc. Locatelli; Cons. Bonifica Val D'Arda; Soc. Vizzola; Cons. Aurunco Bonifica; S.A.A.; Soc. Rifaer; Azienda Elettrica Municipale Milanese; Soc. Carlo Erba; Soc. Piaggio E.C.; Società Gres Ing. Sala; Azienda elettrica Crespi E.C.; Società Saccarifera Lombarda; Soc. Breda Siderurgica; Soc. Moto Guzzi; Soc. Idroelettrica Tevere; Soc. Egidio Galbani; Monte dei Paschi di Siena; Soc. Piemonte Elettricità; Soc. Lauis; Soc. Pirelli; Soc. Alitalia; RASIOM; Soc. Dinamo; ACEA; Soc. Eridania; Cantieri Riuniti Adriatico; Soc. Sarom; Soc. Gen. Elettricità della Sicilia; Consorzio elettrico Buthier; Soc. Distillerie Italiane; S.E.T.; TETI; STIPEL; TELVE; TIMO; ecc. (*P. Soati*)

0924 - Sig. Riccardi G. - Milano

D. Desidera lo schema elettrico completo dei dati dei componenti del sintonizzatore integrato UHF/VHF della PHILIPS modello 9019.740.02001.

R. Il sintonizzatore integrato 9019.740.02001 consente la ricezione dei canali standard del CCIR e di quelli italiani, quindi viene a conglobare le possibilità degli altri due tipi costruiti dalla PHILIPS e precisamente del 9019.740.00502 adatto allo standard CCIR e del tipo 9019.740.00602 per lo standard italiano con media frequenza a 36 MHz. Di questi ultimi il modello in questione mantiene le caratteristiche generali quali il guadagno, la cifra di rumore, l'efficacia del CAG, la reiezione della FI, la deriva ecc.

Le principali caratteristiche sono le seguenti.

Commutatore di banda a 5 posizioni:

1°) Banda IV e V da 470 a 892 MHz
2°) Banda III da 174 a 230 MHz
3°) Banda I, canale C
4°) Banda I da 47 a 68 MHz
5°) Posizione aggiuntiva per misure di controllo.

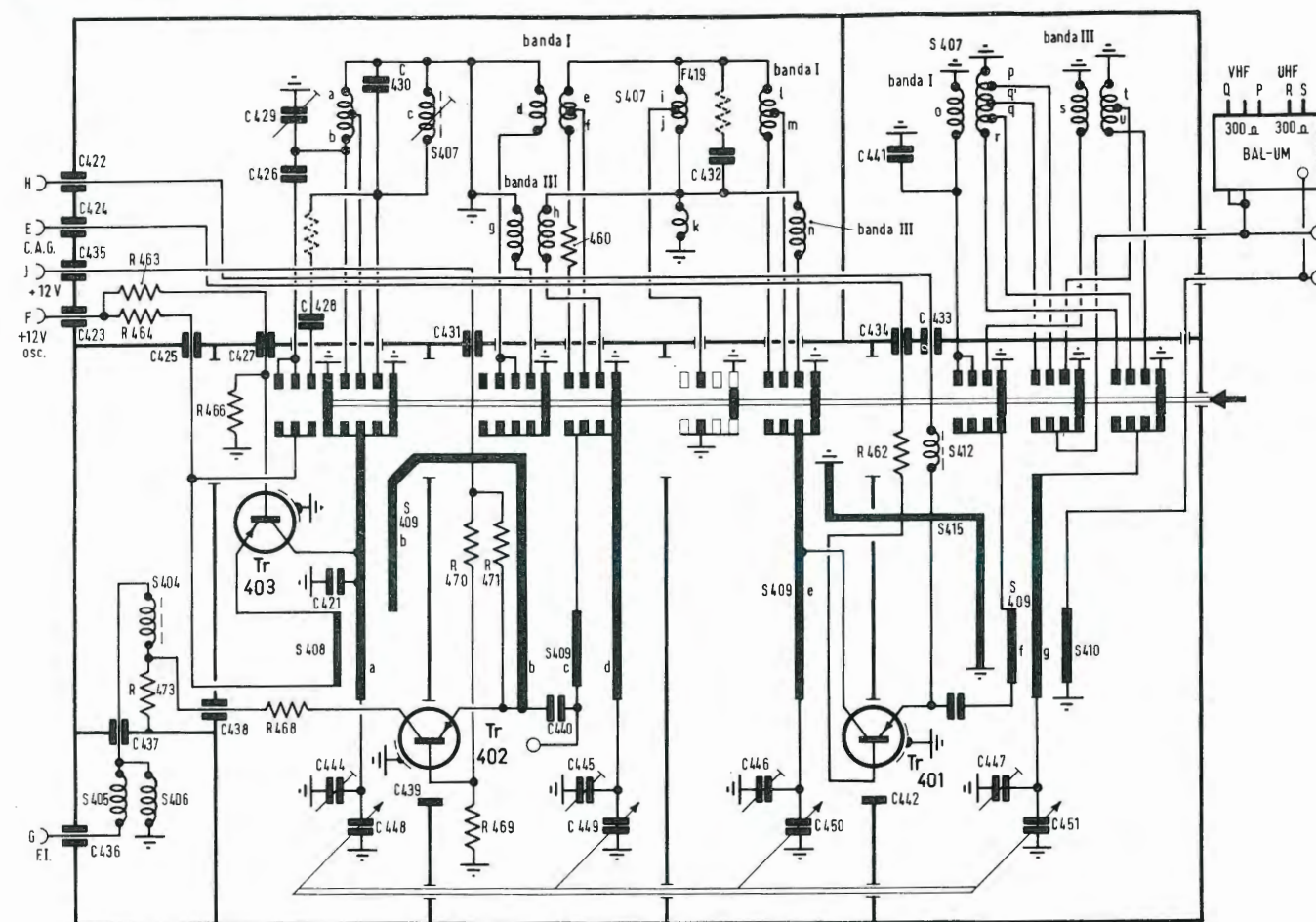



Fig. 1/0924 - Schema elettrico del sintonizzatore integrato 9019.740.02001.

ELENCO COMPONENTI

Transistor

Tr_{401} = AF 239
Tr_{402} = ON 152 *
Tr_{403} = ON 151 *

Condensatori

C_{421} =	0,6 pF, Krefeld		
C_{422} =	1000 pF, —20+50%	350 V.l. c.c.	
C_{423} =	1000 pF, —20+50%	350 V.l. c.c.	
C_{424} =	1000 pF, —20+50%	350 V.l. c.c.	
C_{425} =	4,7 pF, ±0,5 pF	350 V.l. c.c.	
C_{426} =	1,2 pF, ±0,25 pF	500 V.l. c.c.	N 750
C_{427} =	1000 pF, —20+50%	350 V.l. c.c.	
C_{428} =	1 pF, ±0,25 pF	500 V.l. c.c.	N 750
C_{429} =	6 pF, modello tubolare		
C_{431} =	1000 pF, —20+50%	350 V.l. c.c.	
C_{432} =	4,7 pF, ±0,5 pF	500 V.l. c.c.	N 750
C_{433} =	1000 pF, —20+50%	350 V.l. c.c.	
C_{434} =	1000 pF, —20+50%	350 V.l. c.c.	
C_{435} =	1000 pF, —20+50%	350 V.l. c.c.	
C_{436} =	4,7 pF, ±0,5 pF	350 V.l. c.c.	
C_{437} =	15 pF, ±10%	350 V.l. c.c.	
C_{438} =	4,7 pF, ±0,5 pF	350 V.l. c.c.	
C_{439} =	330 pF, Krefeld		
C_{440} =	1000 pF, —20+100%	40 V.l. c.c.	
C_{441} =	4,7 pF, ±0,5 pF	40 V.l. c.c.	
C_{442} =	330 pF, Krefeld		
C_{443} =	1000 pF, —20+100%	40 V.l. c.c.	
C_{452} =	2,2 pF, ±0,25 pF	500 V.l. c.c.	N 750

Resistori

R_{462} =	100 Ω, 5% 1/4 W
R_{463} =	2200 Ω, 5% 1/4 W
R_{464} =	1800 Ω, 5% 1/4 W
R_{466} =	3300 Ω, 5% 1/4 W
R_{468} =	10 Ω, 5% 1/4 W
R_{469} =	8200 Ω, 5% 1/4 W
R_{470} =	2200 Ω, 5% 1/4 W
R_{471} =	1200 Ω, 5% 1/4 W
R_{473} =	6800 Ω, 5% 1/4 W

* I codici ON 151 e ON 152 identificano i transistor AF 139 dopo una selezione. Con tale selezione si determina l'impiego dell'AF 139 come amplificatore RF o come oscillatore.

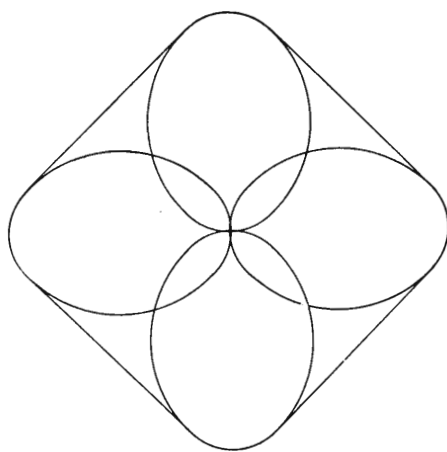



Fig. 2/0925

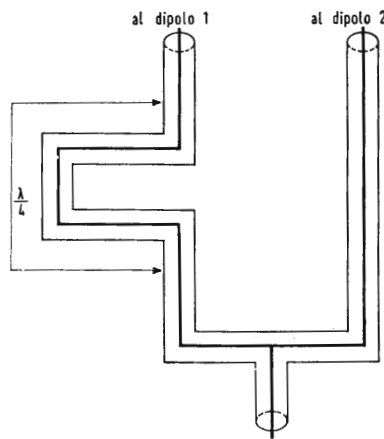



Fig. 3/0925

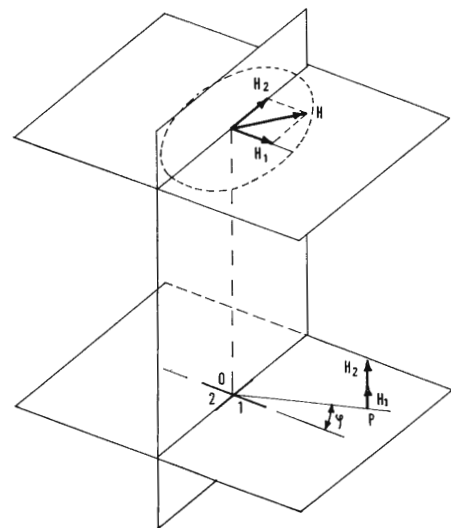



Fig. 1/0925

Uscite della frequenza intermedia:
Portante video: 38,9 MHz
Portante suono: 33,4 MHz
Il filtro FI è accordato su 36,15 MHz.
Lo schema elettrico è riportato in figura 1.
(*P. Soati*)

0925 - Sig. Villa S. - Napoli

D. Interessano alcune informazioni circa le antenne turnstile e sulle loro caratteristiche.

R. Come è noto un dipolo orizzontale ha una caratteristica di irradiazione sul piano orizzontale che varia secondo una legge vicina a quella del seno dell'angolo θ in modo che le zone che vengono a trovarsi sulla direzione del dipolo stesso ricevono dei segnali ad un livello molto ridotto. Allo scopo di ottenere l'irradiazione di un campo *em* non direttivo sul piano orizzontale, si possono impiegare due dipoli disposti a 90° fra di loro ed eccitati con correnti sfasati di 90°.
In questo modo si viene a realizzare un tipo di antenna che gli americani chiamano *turnstile* che da noi è nota con il nome di antenna a crociera. Se ci riferiamo alla figura 1 il campo in un punto *P* del piano orizzontale sarà normale alla congiungente *OP* e corrisponderà alla somma dei campi *H1* e *H2* generati dai due dipoli 1 e 2. Il campo elettrico avrà allora una intensità sufficientemente costante in tutte le direzioni su un piano orizzontale. Questo come si vede è un metodo piuttosto semplice per ottenere una caratteristica di direttività circolare nel piano orizzontale di un'antenna. In effetti dato che i dipoli hanno la lunghezza di λ/2, e di conseguenza la loro caratteristica di direttività segue una legge che differisce sensibilmente da quella del seno, il diagramma di irradiazione dell'antenna non avrà una forma perfettamente circolare bensì quella di figura 2.
In una direzione normale al piano contenente l'antenna i campi dovuti ai due dipoli hanno direzioni normali tra di loro, come è visibile in figura 1 e, siccome sono anche sfasati di 90°, essi danno luogo ad un campo orizzontale ma polarizzato circolarmente. L'antenna a crociera offre così un mezzo molto semplice per superare l'ostacolo di cui parlavamo all'inizio.
In pratica per aumentare il guadagno di un piano orizzontale vengono usate più antenne a crociera disposte l'una sopra l'altra ad una distanza di λ/2 con gli elementi corrispondenti con correnti in fase, cioè con distribuzione frontale. In tal modo il diagramma sul piano orizzontale resta sempre circolare mentre quello verticale tenderà a schiacciarsi. L'alimentazione di questo tipo di antenna si effettua mediante due linee, di cui una è un quarto d'onda più lunga dell'altra come indicato in figura 3. Si tratta di un tipo di antenna molto usata nei trasmettitori per onde ultra corte aventi necessità di propagazione circolare.
Le antenne superturnstile, del tipo a larga banda, sono molto usate nel campo delle onde cortissime ed in televisione.
Esse sono costituite da un certo numero di elementi a crociera, ognuno dei quali è composto, anche in questo caso, da due dipoli caratterizzati da una rilevante superficie allo scopo di ottenere una considerevole ampiezza della banda trasmessa, e disposti secondo dei piani mutuamente ortogonali. Trattandosi di antenne a banda molto larga è sconsigliabile il loro impiego per i servizi ai quali si fa riferimento nella richiesta.
(*P. Soati*)

0926 - Sig. Costa P. - Genova

D. Desidera alcune spiegazioni circa la possibilità offerte dal *monoscopio* per qualificare esattamente l'immagine di un televisore.

R. L'immagine di un televisore può essere valutata esattamente analizzando i seguenti punti del monoscopio, cioè quell'immagine di prova che viene trasmessa durante l'intervallo fra i programmi allo scopo di consentire di effettuare la messa a punto dei televisori.
a) Il quadro deve essere contenuto esattamente sullo schermo. Si può fare eccezione di una sola parte dei quattro circoli laterali.
b) Il circolo grande oltre ad essere contenuto interamente sullo schermo, deve conservare la forma circolare e sfiorare, tanto in alto quanto in basso, i contorni dello schermo stesso. Si deve tenere conto che il cerchio centrale ha un diametro che corrisponde alla metà del cerchio maggiore.
c) I due rettangoli neri posti a metà dei lati verticali in posizione laterale devono essere ben visibili ed avere dimensioni identiche.
d) Tutte le linee orizzontali e verticali devono risultare distinte ed essere effettivamente verticali ed orizzontali.
e) Tutti i numeri che sono contenuti nella parte centrale del monoscopio devono essere chiaramente visibili e naturalmente anche la scritta RAI.
f) Non deve esistere un effetto di vibrazione nè sulle linee orizzontali superiori nè su quelle poste al centro in posizione laterale.
g) I numeri 5,75 e 3,25 posti a sinistra e i numeri 3,00 e 0,50, posti a destra di chi guarda lo schermo ed in vicinanza dei rettangoli di spessore crescente, devono essere chiaramente leggibili e senza bordature bianche o nere.
h) Le linee convergenti verso il centro che sono racchiuse nel cuneo inferiore e nei due cunei laterali devono essere chiaramente visibili e non soggette a fenomeni di vibrazione o serpeggiamenti.
i) Le linee convergenti verso il centro e racchiuse nel cuneo superiore, fiancheggiato dai numeri 400 e 600 a sinistra e 6 e 8 a destra, non sono distintamente visibili per un breve tratto (dall'inizio superiore fino a 400 circa) in quanto la parte inferiore è utilizzata solo per i raccordi in ponte radio. Normalmente il cuneo superiore si presenta grigio scuro con tendenza a definirsi, cioè a presentare le linee ben staccate fra loro, solo verso l'estremo superiore.
l) Nell'apposita striscia larga posta in basso tra il circolo mediano e nove linee nere strette e sempre più corte, devono essere visibili almeno cinque o sei rettangoli di tonalità degradanti dal bianco, a sinistra, al nero, verso destra.
m) Non devono esistere bordi bianchi o aloni più o meno grandi sui contorni dei diversi componenti il monoscopio (circoli, cunei od altro) ed in particolare code più o meno estese sulle nove linee di lunghezza decrescente poste in basso.
n) Nel momento della esatta regolazione il monoscopio deve risultare fisso, ben focalizzato in centro (è ammessa la sola mancanza di fuoco solo sui circoli laterali) e chiaramente leggibile in tutti i suoi punti.
(*P. Soati*)

Fig. 1/0927

Fig. 2/0927

Fig. 3/0927

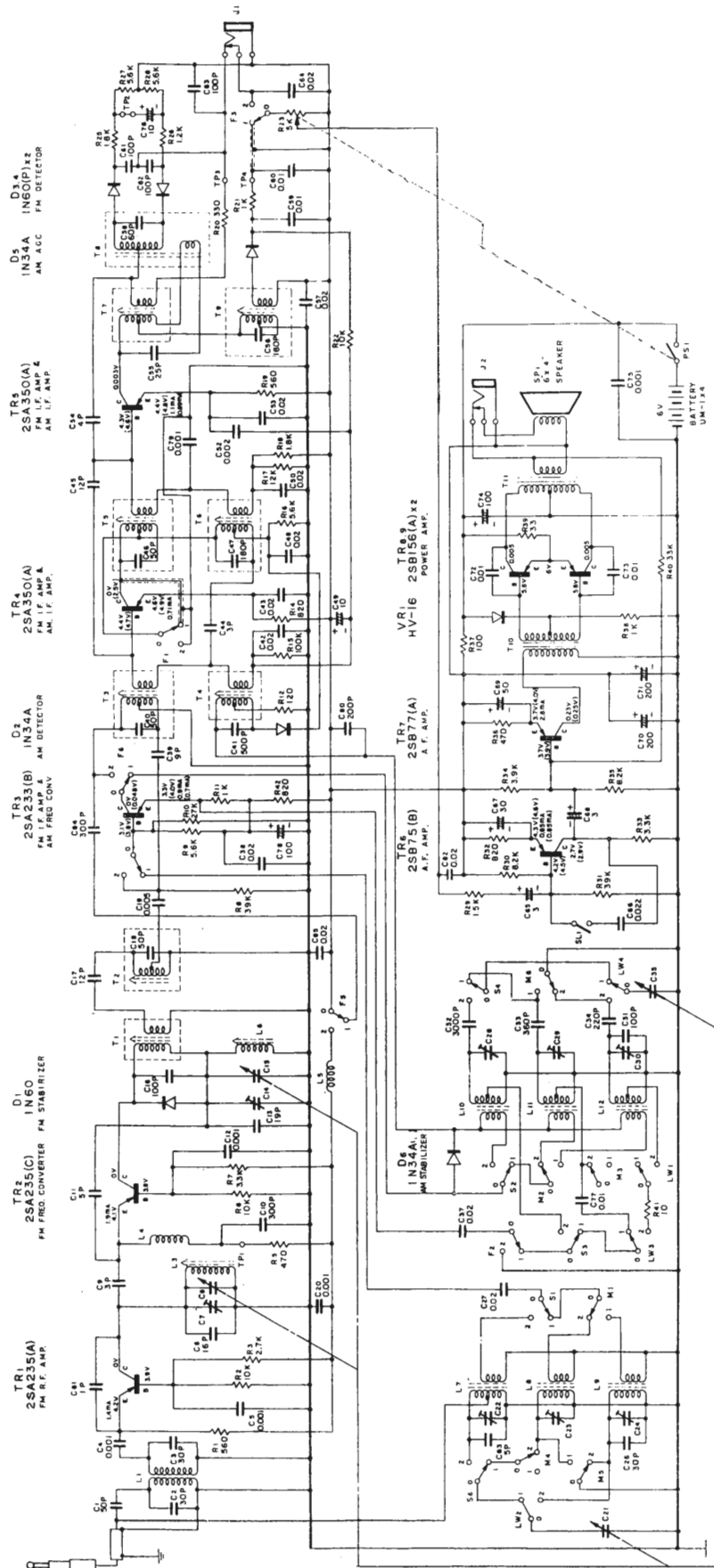
0927 - Sig. Bifulco A. - Salerno

D. Desidera conoscere la corrispondenza dei tubi elettronici VT137, VT138, VT136 e le relative caratteristiche.

R. Il tubo VT137 corrisponde al tubo 1626. Filamento: 12,6 V 0,25 A. Massima dissipazione di placca: 5 W. Tensione massima di placca: 250 V. Corrente max di placca: 25 mA. Massima corrente di griglia 8 mA. Capacità interelettrodiche: griglia filamento: 1,8 μμF; griglia placca: 1,6 μμF; placca filamento: 1,3 μμF; frequenza massima: 150 MHz. Tensione di griglia: —70 V. Potenza di uscita: 4 W. Usi: oscillatore, amplificatore classe *C* (fig. 1).
Il tubo VT139 corrisponde al tubo 1629. Tubo indicatore. Filamento: 12,6 V 0,15 A. Altre caratteristiche identiche al tubo 6E5 (fig. 2).
Il tubo VT136 corrisponde al tubo 1625, che a sua volta corrisponde all'807 (fig. 3).
(*P. Soati*)

0928 - Sig. Schiaffino R. - Genova

D. Chiede le caratteristiche principali del ricevitore della Allocchio Bacchini, AC18.

R. Il ricevitore professionale AC18 è stato progettato per i servizi radio a bordo delle navi, stazioni terrestri e servizi radiotelegrafici o radiotelefonici. Esso può essere usato vantaggiosamente per l'ascolto del broadcasting, e dai radioamatori, tanto più che il suo prezzo è nettamente inferiore ad apparecchi similari di provenienza d'oltre mare.
Si tratta di un ricevitore universale per onde lunghe, medie e corte che copre con continuità la gamma compresa fra 75 kHz e 31 MHz.
Il circuito è del tipo supereterodina con doppia o semplice conversione di frequenza a seconda della gamma usata.
La scala di sintonia, avente dimensioni molto ampie, è di forma rettangolare ed è direttamente tarata in frequenza. Il relativo comando è doppio, con manopola e manovella per la ricerca rapida ed un secondo comando, per l'affinamento della sintonia, direttamente applicato ad una vite senza fine per la demoltiplica. Nel circuito sono impiegate 13 valvole più un diodo al germanio e 4 raddrizzatori al silicio per l'alimentazione. Le principali caratteristiche sono le seguenti:
a) controllo della sensibilità automatica e manuale;
b) selettività variabile a gradini mediante commutatore a 4 posizioni (strettissima - stretta - media - larga);
c) stadio limitatore di disturbi a soglia automatica;
d) oscillatore di nota con stadio separatore e frequenza di battimento regolabile;
e) filtro di bassa frequenza per la ricezione di segnali telegrafici non modulati e battimento a 1000 Hz;
f) altoparlante escludibile;
g) compensatore di aereo con comando esterno per l'affinamento della sintonia dello stadio d'ingresso;
h) uscita in *frequency shift* per il collegamento ad eventuale adattatore esterno;
i) indicatore di campo « S Meter » (se richiesto in luogo dell'altoparlante);
l) possibilità di inserire un preamplificatore per il collegamento ad un terminale telefonico.
Sezione ad alta frequenza - Ingresso a 75 Ω, adattabile a carichi diversi. Gamme di frequenza: 75-165 kHz, 160-350 kHz, 330-730 kHz, 700-1560 kHz, 1500-3300 kHz, 3100-7000 kHz, 6700-14800 kHz, 14000-31000 kHz. La sensibilità per ogni frequenza risponde con buon margine a quella delle norme stabilite dal ministero delle PP.TT. Il rapporto segnale/immagine è uguale o superiore a 40 dB nella gamma 14-31 MHz ed uguale o superiore a 60 dB nelle altre gamme.
L'apparecchio è provvisto di relè di desensibilizzazione nel caso debba funzionare in prossimità di un trasmettitore. La stabilità è molto elevata. Alle quattro posizioni della selettività corrispondono i seguenti valori: posizione 1 larga - banda passante a —6 dB = ± 4 kHz; posizione 2 media - a —6 dB = ± 1500 Hz; posizione 3 stretta - banda passante a —6 dB = ± 500 Hz; posizione 4 strettissima - banda passante a —30 dB = ± 250 Hz.
L'uscita è prevista per altoparlante a 600 Ω e cuffia ad alta impedenza a 4000 Ω. La potenza di uscita, per distorsione inferiore al 5% è dell'ordine del Watt per un segnale a 1000 Hz.
Il ricevitore è provvisto di alimentatore c.a. incorporato adattabile alle tensioni seguenti: 110 - 125 - 140 - 160 - 220 - 280 V 42 - 40 Hz. La potenza assorbita dal ricevitore è di circa 65 W. Il ricevitore può anche essere fornito per l'alimentazione in c.c. alle tensioni di 240 V e 24 V fornite da un alimentatore esterno.
(*P. Soati*)

NOTES:
1. Units Ω and μF are omitted.
2. The voltage are adjusted the distance of each electrode and earth terminal (−).
3. The voltage (   ) shows the condition of AM
4. T_{10} direct current resistance

PRI.	68 Ω
SEC.	88 Ω

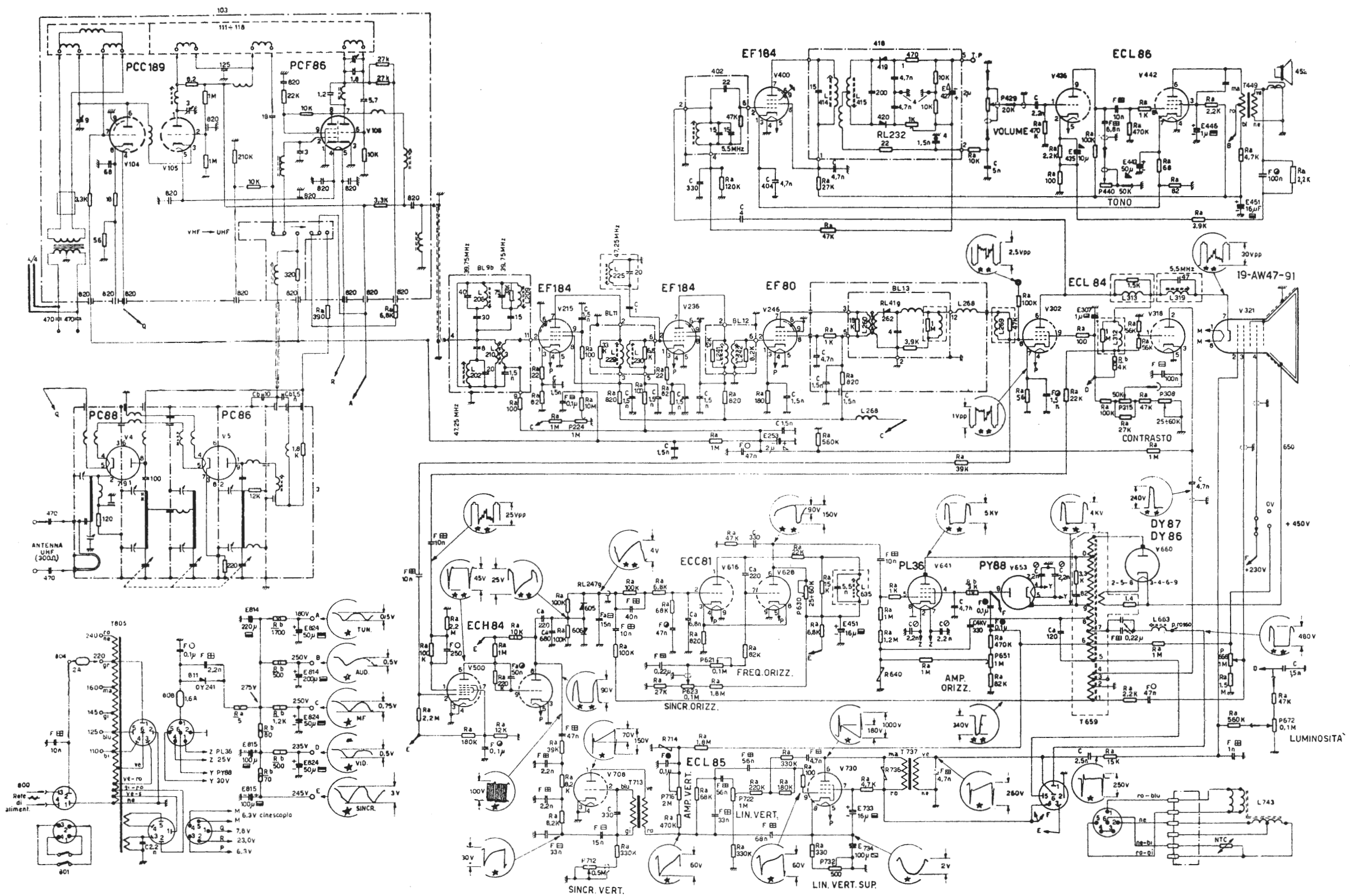
5. T_{11} direct current resistance

PRI.	3.3 Ω
SEC.	0.4 Ω

Schema elettrico del radioricevitore HITACHI mod. KH 9074

TELEVISORE

SIEMENS

Mod. TV 1942

(b) = Misurata con voltmetro a valvola

~ = Tensione alternata fra i capi dei filamenti

M = Massa

Gli zoccoli delle valvole sono visti dal disotto

Tensioni misurate con rete a 220 Volt c.a. - e riferite a massa

Segnale in antenna 3,5 mV. — Contrasto regolato per 30 Vpp cat. cinescopio

Luminosità regolata per 100 μA corr. di raggio — Volume e tono al minimo

Rilievi oscillografici eseguiti su apparecchio regolarmente sincronizzato

Base dei tempi oscillografo: su frequenza di quadro ★; su frequenza di riga ★ ★

Misure eseguite con oscillografo TEKTRONIX 535 A

Tolleranza ammessa ± 10 %

Segnale in antenna 3,5 mV. c.a

COMPONENTI CIRCUITO	SIMB.	TOLLERANZ.		TENSIONE LAVORO					
		SIMBOLO	± PERCENT.	VOLT	SIMB.	VOLT	SIMB.	VOLT	SIMB.
CONDENS. CERAMICO	C								
„ ELETTROL.	E			25	◣	630	○	125	◕
„ MICA	M			50	◺	700	⊘		
„ A FIALA	F	—	20	100	⧄	1000	●		
POTENZIOMETRO	P	a	10	250	⊟	RESISTEN. (carico e simbolo)		½W	
RESISTENZA (a filo)	R (R)	b	5	300	⊟			1W	
TRASFORMATORE	T	c	2	350	⊟			2W	
VALVOLA	V	—	—	400	⊞			3W	

Schema elettrico del ricevitore di TV SIEMENS mod. TV 1942

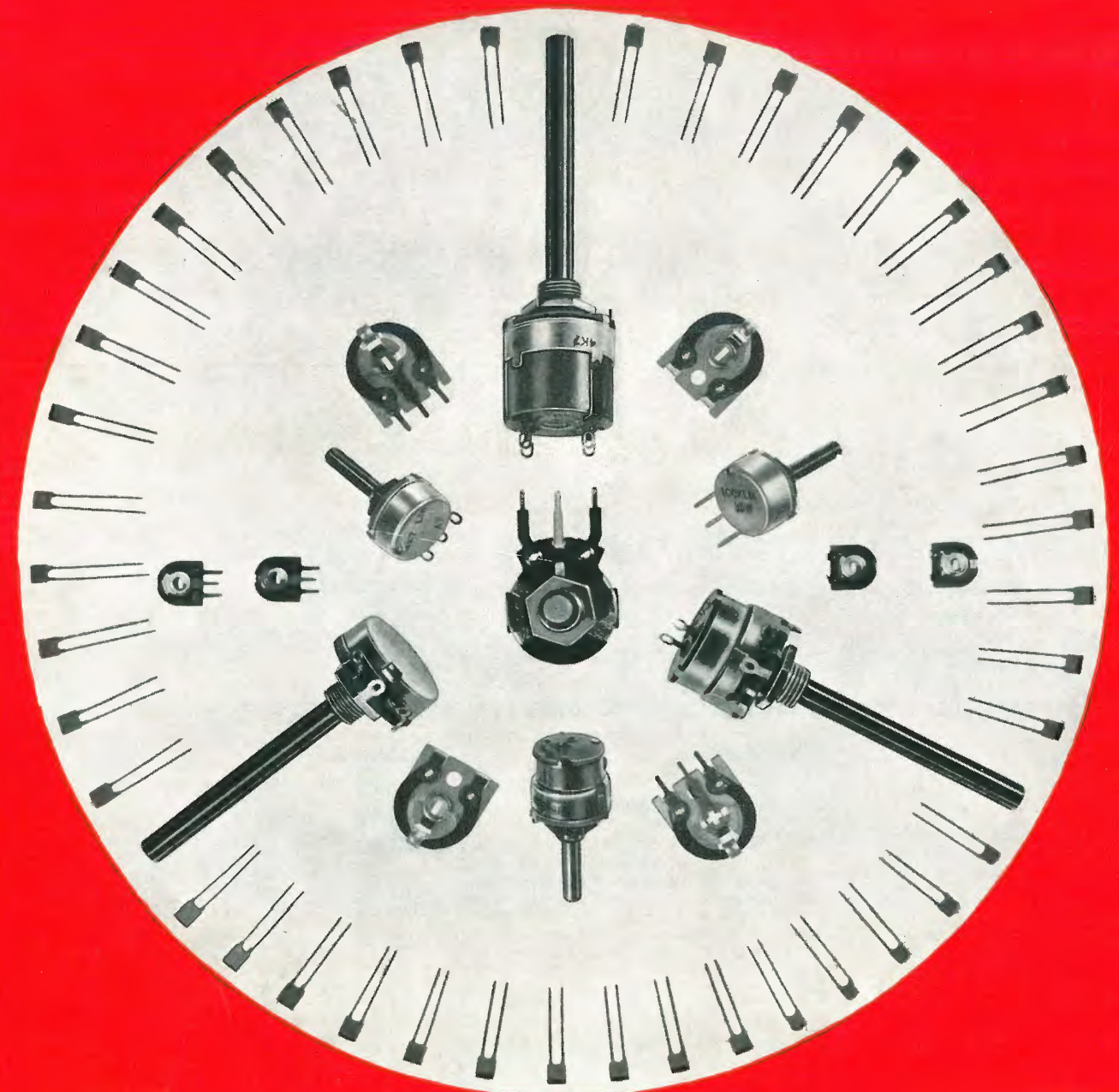
PHILIPS

s. p. a. Sezione Elcoma
Reparto Componenti Passivi
Milano piazza IV Novembre, 3
telefono 69.94

Potenziometri e trimmer potenziometrici a carbone per applicazioni in radio e televisione e industriali.

Condensatori ceramici miniatura a placchetta per tutte quelle applicazioni in cui sono richieste, oltre che dimensioni ridottissime, basse perdite, tolleranze strette ed elevata stabilità.
Serie a coefficiente di temperatura controllato e serie a bassissima dipendenza della capacità dalla temperatura.

Supertester 680 R / ATTENZIONE R come Record !!

MILANO ICE ITALY

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!!
Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano **RESISTENZE A STRATO METALLICO** di altissima stabilità con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**

Record di ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)
Record di precisione e stabilità di taratura!
Record di semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!
Record di robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)
Record di accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)
Record di protezioni, prestazioni e numero di portate!

10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

VOLTS C.A.: 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.
VOLTS C.C.: 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
AMP. C.C.: 12 portate: da 50 μA a 10 Amp.
AMP. C.A.: 10 portate: da 250 μA a 5 Amp.
OHMS: 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
Rivelatore di REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
FREQUENZA: 2 portate: da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
V. USCITA: 9 portate: da 10 V. a 2500 V.
DECIBELS: 10 portate: da — 24 a + 70 dB.
CAPACITA': 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 μF e da 0 a 20.000 μF in quattro scale.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 R** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate.
Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.**
Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta!!!

IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetrico. Il marchio « I.C.E. » è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti. **Essi infatti, sia in Italia che nel mondo, sono sempre stati i più puerilmente imitati nella forma, nelle prestazioni, nella costruzione e perfino nel numero del modello!!** Di ciò ne siamo orgogliosi poichè, come disse Horst Franke **« L'imitazione è la migliore espressione dell'ammirazione! ».**

PREZZO SPECIALE propagandistico **L. 12.500** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi **BREVETTATO** permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del **SUPERTESTER 680 R: amaranto**; a richiesta: grigio.

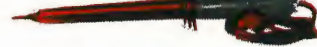
ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"

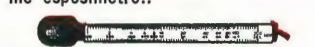
PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI *Transtest* MOD. 662 I.C.E.
Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (ß) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - **Prezzo L. 6.900** completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.

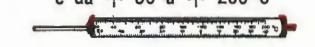
VOLTMETRO ELETTRONICO con transistori a effetto di campo (FET) **MOD. I.C.E. 660.**
Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione picco-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V-C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - **Prezzo netto propagandistico L. 12.500** completo di puntali - pila e manuale di istruzione.

TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616
per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. **Prezzo netto L. 3.900** completo di astuccio e istruzioni.

AMPEROMETRO A TENAGLIA *Amperclamp*
per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - **Prezzo L. 7.900** completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)

Prezzo netto: L. 2.900

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.
a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!

Prezzo netto: L. 3.900

SONDA PROVA TEMPERATURA
istantanea a due scale:
da — 50 a + 40 °C
e da + 30 a + 200 °C

Prezzo netto: L. 6.900

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) **MOD. 32 I.C.E.** per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.

Prezzo netto: L. 2.000 cad.

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO.
RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A: **I.C.E.** VIA RUTILIA, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6